

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

**Щербина Олександр Андрійович**



УДК 371.142:371.315.7

**КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРОЕКТУВАННЯ  
ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ВІДКРИТИХ  
УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ СИСТЕМ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук

Київ – 2019

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ.

Науковий консультант – доктор педагогічних наук, професор,  
**Коваль Тамара Іванівна**,  
Київський національний лінгвістичний  
університет, професор кафедри викладання  
іноземних мов й інформаційно-комунікаційних  
технологій, м. Київ.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор,  
**Морзе Наталія Вікторівна**,  
член-кореспондент НАПН України,  
Київський університет імені Бориса Грінченка,  
проректор з інформатизації навчально-наукової та  
управлінської діяльності, м. Київ;

доктор педагогічних наук, професор,  
**Глазунова Олена Григорівна**,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, декан факультету  
інформаційних технологій, м. Київ;

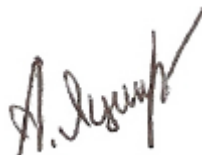
доктор педагогічних наук, доцент,  
**Клочко Оксана Віталіївна**,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри  
математики та інформатики, м. Вінниця.

Захист відбудеться 26 листопада 2019 року об 11-й годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою: 04060, м. Київ, вул. М. Берлинського, 9, 2-й поверх, зала засідань вченої ради, к. 205.

З дисертацією можна ознайомитися на сайті (<http://iitlt.gov.ua/>), у відділі аспірантури та докторантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою: 04060, м. Київ, вул. М. Берлинського, 9, к. 209.

Автореферат розіслано 25.10.2019 року.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



А. В. Яцишин

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Національна стратегія розвитку освіти в Україні визначає впровадження в освітній процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як одне з найбільш пріоритетних завдань, що стоять перед університетами України. Головною проблемою на шляху її вирішення є недостатній рівень компетентності викладачів щодо використання ІКТ в освіті. Однак відповідний напрям підвищення кваліфікації викладачів належно представлений лише в закладах післядипломної *педагогічної* освіти, тоді як викладачі інших університетів (технічних, медичних, військових тощо) охоплені ним недостатньо. До того ж процес підвищення кваліфікації в закладах післядипломної освіти зазвичай розділений у часі та просторі й через це організаційно не пов'язаний із процесом упровадження ІКТ в університеті, де працює викладач. Тому виникає потреба розроблення нових підходів і організаційних форм підвищення кваліфікації викладачів, зокрема створення в університетах власних відкритих систем підвищення кваліфікації щодо проектування, створення і використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР), де перепідготовка викладачів відбувається за місцем їх роботи, без відриву від виконання службових обов'язків і поєднується з управлінням процесами впровадження ІКТ в університеті. Це обумовлює актуальність дослідження, пов'язаного з розробленням комп'ютерно орієнтованого середовища (КОС) проектування ЕОР для таких систем. Його теоретичною основою є низка наукових результатів, що відображають сучасний стан досліджень у зазначеній галузі.

Проблемам інформатизації освіти, зокрема розвитку систем відкритої освіти, присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних учених. Серед них: В. Ю. Биков, А.М. Гуржій, М. І. Жалдак, А.М. Коломієць, В. Г. Кремень, М.П. Лещенко, Н. В. Морзе, О.В. Овчарук, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, О. В. Співаковський, О. М. Спірін, Ю. В. Триус, І.М. Цідило, А. В. Яцишин, М. Cusumano, M. Drent, A. Fox, R. Griffith, T. Guasch, I. Jung, M. Kalogiannakis, R. B. Kozma, V. Kumar, M. Lebrun, T. Liyoshi, M. Meelissen, A. Shakeabubator, C. Steketee, N. Sultan, E. Tuncay, L. Vaquero та ін.

Проблеми підвищення кваліфікації викладачів вивчали Н. І. Клокар, К. Р. Колос, М. П. Лещенко, Л. Л. Ляхощка, В. І. Маслов, В. В. Олійник, О. М. Пехота, Н. Г. Протасова, Л. А. Чернікова та ін.

Проектування і використання комп'ютерно орієнтованих середовищ досліджували В. Ю. Биков, О.Ю. Буров, О. Г. Глазунова, О.Г. Колгатін, К. Р. Колос, Т. І. Коваль, В. М. Кухаренко, С. Г. Литвинова, Н. В. Морзе, Л. Ф. Панченко, С. О. Семеріков, Є. М. Смирнова-Трибульська, Ю. В. Триус, М. П. Шишкіна та ін.

Різні аспекти проектування та використання ЕОР досліджували В. П. Беспалько, Н. В. Борисова, О. Г. Глазунова, В. В. Гура, О. С. Заїр-Бек, Є. І. Ісаєв, М. В. Кларін, О. В. Ключко, О. М. Микитюк, Н. В. Олефіренко, В.Є. Радіонов, В.А. Сластьонін, В. І. Слободчиков, К. І. Словак, І. М. Сокол, А. М. Стрюк, Т. І. Сущенко, Н. Б. Самойленко, О. Ю. Уваров, Л. Н. Харченко, М. А. Чошанов, Н. О. Яковлева, Н. Д. Янц, М. W. Allen, R. M. Gagné, G. Jacobs, S. Nabil, J. Van den Akker та ін.

Теоретичний аналіз публікацій провідних вітчизняних і зарубіжних учених показав, що питання створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів (ВУСПКВ), які дозволяють організувати процес підвищення кваліфікації за місцем роботи, без відриву від виконання службових обов'язків залишаються недостатньо вивченими.

Аналіз стану використання ІКТ в університетах України та діючої системи підвищення кваліфікації викладачів дали змогу виявити **суперечності** між:

- доступністю сучасних ІКТ і рівнем їх практичного використання в університетах України;
- нагальними потребами інформатизації освітнього процесу та рівнем сформованості ІКТ-компетентностей викладачів;
- чисельністю викладачів, які потребують підвищення рівня ІКТ-компетентностей, і можливостями університетів направити викладачів на курси підвищення кваліфікації з відривом від виконання службових обов'язків.

Отже, виникає **проблема** відсутності науково-теоретичного обґрунтування розроблення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, в якому враховуються особливості навчання викладачів за місцем їх роботи, без відриву від виконання службових обов'язків, та забезпечується поєднання процесів підвищення кваліфікації викладачів і впровадження ІКТ в університеті.

**Актуальність** та необхідність теоретичного і практичного опрацювання проблеми дослідження зумовили вибір теми дослідження **«Комп'ютерно орієнтоване середовище проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження пов'язане з держбюджетними темами, в яких дисертант брав участь в якості відповідального виконавця: «Розробка автоматизованої системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів» (ДР № 0109U005902, 2009–2010 рр.) та виконавця: «Засоби розвитку іноземних мов у віртуальному інформаційно-комп'ютерному навчальному середовищі» (ДР № 0112U001646, 2012–2014 рр.) і «Концептуальні основи компетентнісного підходу до професійної підготовки фахівців філологічних спеціальностей» (ДР № 0115U002519, 2015–2017 рр.).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України 27.10.2011 р. (протокол № 9) і перезатверджена нею 18.01.2018 р. (протокол № 1), узгоджена рішенням бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні 20.12.2011 р. (протокол № 10).

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати та розробити комп'ютерно орієнтоване середовище проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів.

Для досягнення цієї мети в роботі вирішуються такі основні **завдання**:

- 1) проаналізувати наявний стан і проблеми впровадження ІКТ в університетах України, обґрунтувати доцільність створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих систем підвищення кваліфікації викладачів; уточнити понятійно-категорійний апарат; проаналізувати та систематизувати вітчизняні та зарубіжні дослідження з питань проектування електронних освітніх ресурсів;
- 2) визначити загальну методику дослідження, розробити та обґрунтувати концепцію комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів і запропонувати методи її практичної реалізації;
- 3) розробити компонентну модель комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, а також структурно-логічну та функціональну моделі створення такого середовища;
- 4) розробити організаційно-методичну систему проектування, створення і використання різних видів ЕОР у комп'ютерно орієнтованому середовищі;
- 5) провести педагогічний експеримент, у ході якого оцінити ефективність комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, перевірити часткові та основну гіпотези дослідження.

**Об'єктом дослідження** є комп'ютерно орієнтоване середовище відкритої університетської системи підвищення кваліфікації викладачів.

**Предметом дослідження** є проектування електронних освітніх ресурсів у комп'ютерно орієнтованому середовищі відкритої університетської системи підвищення кваліфікації викладачів.

**Методи дослідження.** Для вирішення визначених завдань застосовувалися *теоретичні* методи, зокрема: методи системного і порівняльного аналізу педагогічних, психологічних, філософських, соціологічних джерел, законодавчих та нормативних актів з питань розвитку вищої освіти, спеціальної літератури для з'ясування існуючого стану, потреб і нових підходів до створення систем підвищення кваліфікації викладачів; проектування й моделювання процесу створення комп'ютерно орієнтованого середовища відкритої університетської системи підвищення кваліфікації викладачів. При цьому для обґрунтування вибору проектних рішень використовувався метод аналізу ієрархій; для моделювання систем застосовувалася методологія функціонального моделювання IDEF0, а для забезпечення узгодженості дій учасників проекту – методи управління проектами з упровадження інновацій; *емпіричні та психосемантичні*: педагогічне анкетування, експертне опитування, пряме й побічне спостереження за процесами проектування, створення та використання ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів з метою вдосконалення методик і оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей суб'єктів навчання, педагогічний експеримент; *статистичні*: описова статистика, перевірка статистичних гіпотез для опрацювання даних, отриманих у ході дослідження, факторно-критеріальний аналіз даних для оцінки рівня сформованості компетентностей викладачів.

## **Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів**

*Вперше* теоретично обґрунтовано і розроблено:

- концепцію комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, яке проводиться за місцем їх роботи, без відриву від виконання службових обов'язків і поєднується із впровадженням ІКТ в університеті;
- компонентну модель комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, що базується на використанні нових стандартів інтеграції програмних засобів освітнього призначення Learning Tools Interoperability (LTI) та Experience API (xAPI);
- структурно-логічну і функціональну моделі створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів;
- організаційно-методичну систему проектування і створення ЕОР у комп'ютерно орієнтованому середовищі, в якій для забезпечення узгодженості дій учасників проекту використовуються методи управління проектами, а для вибору проектних рішень застосовується метод аналізу ієрархій;
- методичну систему формування ІКТ-компетентностей у викладачів, які підвищують свою кваліфікацію за допомогою відкритої університетської системи;
- факторно-критеріальну модель оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів і метод оцінювання часу, затраченого на їх формування.

*Удосконалено* змістове наповнення програми підвищення кваліфікації викладачів університету щодо створення і використання нових видів ЕОР, зокрема мультимедійних ЕОР для інтерактивного навчання H5P, засобів оцінювання рівня сформованості компетентностей.

*Набули подальшого розвитку* теоретичні та методичні засади створення систем відкритої освіти, що реалізовані в пропонованій моделі комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів.

## **Практичне значення одержаних результатів:**

- створено освітні сайти, що використовуються для підвищення кваліфікації викладачів і подальшого навчання ними студентів у Київському національному університеті будівництва і архітектури – <http://org.knuba.edu.ua/> і <http://org2.knuba.edu.ua/>, Київському національному лінгвістичному університеті – <http://m.knlu.edu.ua/>, Відкритому міжнародному університеті розвитку людини «Україна» – <http://vo.ukraine.edu.ua/>, Європейському університеті (м. Київ) – <http://eumoodle.com/moodle/>, компанії «Brain Academy» – <https://lms.mainacad.com/>, кафедрі системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» – <http://m.scs.kpi.ua;>
- розроблено електронні курси, що містять методичні матеріали та рекомендації щодо проектування ЕОР для комп'ютерно орієнтованого середовища ВУСПКВ;
- впроваджено авторські рішення низки практичних питань створення комп'ютерно орієнтованого середовища на базі системи Moodle: способи швидкого

створення облікових записів користувачів, організація системи доступу до курсів, побудови системи обліку успішності та відвідуваності тощо;

– розроблено комплекс організаційних заходів і програмних засобів для системи тестового контролю, що забезпечують надійну автентифікацію користувачів у комп'ютерному класі й унеможливають складання тестів одними особами замість інших.

**Упровадження результатів дослідження** в педагогічну практику підтверджуються довідками: Київського національного університету будівництва і архітектури (№ 27-04/0153 від 19.02.2018 р.), Київського національного лінгвістичного університету (№ 314/03 від 14.02.2018 р.), Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна» (№ 01102 від 13.02.2018 р.), Європейського університету (м. Київ) (№ 1/12–31 від 21.02.2018 р.), компанії «Brain Academy» (№ 1 від 20.02.2018 р.), кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» (№ 1900/30-02-24 від 16.02.2018 р.).

**Особистий внесок здобувача.** У працях, опублікованих у співавторстві, автору належить: підрозділи «2.3 Типологія засобів вивчення іноземних мов у інформаційно-комунікаційному навчальному середовищі» та «3.5 H5P – засіб створення мультимедійного інтерактивного контенту електронних освітніх ресурсів» у колективній монографії [2]; постановка задачі та опрацювання результатів експериментів з дослідження ефективності програмних засобів для створення відеолекцій [13] та розпізнавання облич для автентифікації осіб під час проведення тестового контролю [27]; методичні аспекти використання діалогових тренажерів у роботі [26]; дослідження, пов'язані з використанням системи Moodle, у роботах [3], [4], [10], [12], [28], [29], [34]–[36], [39], [42]–[57], [59], [60], [64], [67], [68], [70]–[72]; а також «Модуль 7. Комп'ютерні мережі та Інтернет» у навчальних посібниках для дистанційного навчання [76], [77].

Матеріали кандидатської дисертації на тему «Підвищення швидкодії спеціалізованих обчислювальних засобів за рахунок організації неавтономного режиму виконання операцій», захищеної в 1983 р. за спеціальністю 05.13.13, яка зараз трансформована в 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти, в тексті докторської дисертації не використовуються.

**Вірогідність та об'єктивність наукових результатів і висновків дослідження** забезпечено теоретико-методологічною обґрунтованістю його основних положень, використанням науково-обґрунтованих підходів і методів дослідження, адекватних його предмету, об'єкту, меті та завданням, системним аналізом джерельної бази, репрезентативністю вибірок експериментальних даних та коректністю їх опрацювання за допомогою методів математичної статистики.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати дисертаційного дослідження були апробовані на *міжнародних* науково-практичних, науково-методичних і науково-технічних конференціях: «Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами», (м. Київ, 2004 р.); «Комп'ютерні технології в будівництві», (Київ-Севастополь, 2006 р.); «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем управління організаційно-технічними комплексами», (м. Київ, 2009 р.); «Информационные

образовательные технологии: Модульная система обучения», (м. Барнаул, Росія, 2010 р.); «Україна і світ: діалог мов та культур», (м. Київ, 2011 і 2012 рр.); «Теорія і практика дистанційного навчання в післядипломній освіті», (м. Київ, 2012 р.); «Актуальні проблеми навчання та виховання людей в інтегрованому освітньому середовищі», (м. Київ, 2012 і 2013 рр.); «MoodleMoot Ukraine. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle», (м. Київ, 2013–2017 рр.); «Дистанційна освіта України – 2013», (м. Харків, 2013 р.); «MaharaMoodleMoot 2014», (м. Париж, Франція, 2014 р.); «Інформаційні технології та взаємодії, IT&I», (м. Київ, 2015 р.); «Дистанційна освіта у ВНЗ: інноваційні та психолого-педагогічні аспекти», (м. Харків, 2015 р.); «MoodleMoot & Mahara Hui 2017», (м. Ліон, Франція, 2017 р.); а також на **всеукраїнських** науково-методичних, науково-практичних конференціях і семінарах: «Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи», (м. Київ, 2004 р.); «Проблеми і перспективи розвитку вищої технічної освіти в умовах інформатизації суспільства та входження України в Болонський процес», (м. Київ, 2006 р.); «Математичне моделювання та інформаційні технології», (м. Одеса, 2007 р.); «Дистанційна освіта: стан і перспективи розвитку для технічних спеціальностей», (м. Івано-Франківськ, 2012 р.).

**Публікації.** Всього по темі дисертації автором опубліковано 77 робіт, з яких: 2 монографії (1 – без співавторів); 27 статей (із них: 18 – без співавторів, 22 – у фахових і 4 – в інших наукових виданнях України, 1 – за кордоном, 7 – у виданнях, включених до наукометричних баз Web of Science і РИНЦ); 42 – тези доповідей на наукових конференціях в Україні та за кордоном, 1 депонований рукопис, 3 електронні мультимедійні посібники (загальним обсягом 1140 Мб, особисто автором – 1140 Мб) і 2 друковані навчальні посібники (усього – 50,5 д. а., особистий внесок автора – 5,5 д. а.). Загальний обсяг особистого авторського доробку – 48,7 д. а.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Вона містить 553 сторінки, із них: 23 сторінки анотацій, 411 сторінок основного тексту, 109 рисунків, 42 таблиці, список використаних джерел із 432 найменувань на 43 сторінках, 9 додатків на 76 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено його мету і завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну і практичне значення отриманих результатів; наведено дані про їх упровадження та зв'язок з науковими програмами, планами, темами; подано відомості про опубліковані наукові праці, а також дані про апробацію результатів дослідження, обсяг і структуру дисертації.

У **першому розділі** «Теоретичні засади створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів» проаналізовано сучасний стан використання ІКТ у вищій освіті, зокрема розвиток систем відкритої освіти; визначено основні проблеми впровадження ІКТ в освітній процес університетів України і показано, що комплексним підходом до їх вирішення може слугувати створення в університетах відкритих систем підвищення кваліфікації



викладачів; проаналізовано типологію електронних освітніх ресурсів, вітчизняний і зарубіжний досвід їх проектування.

Аналіз сучасного стану і проблем упровадження ІКТ в українських університетах засвідчив, що для них характерна велика кількість навчальних дисциплін, методичне забезпечення яких потребує постійного оновлення шляхом створення ЕОР. Це потребує наявності комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та відповідних компетентностей викладачів.

Показано, що хоча кількість і якість комп'ютерів, яка є у власності університетів, не завжди відповідає сучасним потребам, однак студенти і викладачі мають у своєму розпорядженні достатню кількість власної комп'ютерної техніки, здатної задовольнити основні потреби освітнього процесу в разі створення належних умов для її використання, тобто переходу до практики BYOD (bring your own device). Для створення і використання ЕОР не бракує програмного забезпечення, в тому числі й безкоштовного. Тому головна причина недостатнього рівня використання ІКТ в університетах України криється в людському чиннику – недостатньому рівні ІКТ-компетентності значної частини викладачів, що обумовлює потребу підвищення їхньої кваліфікації.

Встановлено, що підвищення кваліфікації викладачів щодо використання ІКТ в освіті сконцентроване переважно у закладах післядипломної *педагогічної* освіти, тоді як викладачі інших університетів (технічних, медичних, військових тощо) охоплені ним недостатньо. Крім того, процес підвищення кваліфікації викладачів у закладах післядипломної освіти та процес впровадження ІКТ за місцем роботи викладача зазвичай розділені в часі та просторі й через це організаційно не пов'язані та недостатньо результативні. Це обумовлює потребу пошуку нових підходів і організаційних форм підвищення кваліфікації викладачів, які можуть бути реалізовані шляхом створення в університетах власних відкритих систем підвищення кваліфікації викладачів за місцем роботи, без відриву від виконання службових обов'язків, забезпечуючи не лише формування у викладачів необхідних компетентностей, а й управління процесами впровадження ІКТ в університеті.

Уточнено понятійно-категорійний апарат дослідження. Базуючись на поняттях *системи*, як множини взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдине ціле, взаємодіють між собою і з оточуючим середовищем і мають мету; *цільового простору*, як частини загального об'єктного простору, пов'язаного з цією метою; а також *оточуючого середовища*, як *суттєвого оточуючого простору* системи, що впливає на неї, і на яке система впливає сама, *відкритою університетською системою підвищення кваліфікації викладачів* називатимемо частину освітнього простору університету, що забезпечує підвищення кваліфікації викладачів щодо проектування, створення і використання електронних освітніх ресурсів і управління процесами їх впровадження в освітній процес університету; *комп'ютерно орієнтоване середовище (КОС) проектування електронних освітніх ресурсів* для відкритої університетської системи підвищення кваліфікації викладачів будемо розглядати як її суттєвий оточуючий простір, що забезпечує досягнення цієї мети.

З позицій системного підходу, *КОС проектування ЕОР для ВУСПКВ* можна характеризувати як керовану, штучно та цілеспрямовано побудовану систему, в якій здійснюється процес підвищення кваліфікації викладачів щодо проектування,

створення і використання ЕОР та забезпечується управління процесом впровадження ЕОР в освітній процес університету.

Проаналізовано типологію ЕОР. Встановлено, що згідно чинного «Положення про електронні освітні ресурси», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01 жовтня 2012 р., термін «ЕОР» позначає широке коло понять: від простого електронного документа, наприклад, файлу Word, що містить методичні вказівки, до складних інформаційних систем, що містять у собі інші ЕОР. Так у наведеному в Положенні переліку основних видів ЕОР знаходимо як електронні документи, тести, так і цілі дистанційні курси, що можуть містити в собі багато таких документів і тестів. Система управління навчанням (Learning Management System, LMS), у свою чергу, містить у собі багато дистанційних курсів. Це дає підстави вважати LMS електронним освітнім ресурсом, оскільки вона цілком підпадає під визначення таких зазначених у Положенні основних видів ЕОР як *електронна бібліотека чи депозитарій електронних ресурсів або «інформаційна система – організаційно впорядкована сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій,... що реалізують інформаційні процеси та призначені для зберігання, обробки, пошуку, розповсюдження, передачі та надання інформації»*. Тому в рамках цього дослідження ми розглядатимемо також і питання проектування LMS – ключового елементу комп'ютерно орієнтованого середовища.

Оскільки ЕОР поєднують інформаційно-комунікаційні та педагогічні технології, то й їхня типологія може базуватися як на поняттях педагогіки, так і на поняттях ІКТ. Наведена в Положенні класифікація ЕОР базується на типології, в основу якої покладений зміст ЕОР з точки зору педагогіки: електронні підручники, посібники, довідники, словники тощо, тоді як ІКТ, на яких вони реалізовані, при цьому не розкриваються. Натомість у LMS – навпаки, типологія ЕОР базується на ІКТ: файл, веб-сторінка тощо, а що саме міститься в тому файлі чи веб-сторінці (посібник, довідник, робоча програма дисципліни чи щось інше) до уваги не береться. Через це викладачу, який тільки починає використовувати LMS, буває важко зорієнтуватися в розмаїтті засобів ІКТ, які йому надає LMS, та обрати ті, які є найбільш придатними для досягнення його педагогічних цілей. Для вирішення цієї проблеми в дисертації проведено аналіз різних видів ЕОР (за типологією ІКТ) відповідно до можливостей їх педагогічного застосування за такими показниками, як: *простота використання, надання контенту, оцінювання, спілкування і взаємодія, спільне створення контенту, таксономія Блума*.

*Проектування електронних освітніх ресурсів* у дослідженні розглядається як процес, що включає пошук, аналіз, обґрунтування і вибір проектних рішень та розроблення плану дій, результатом виконання яких є створення і впровадження в освітній процес університету електронних освітніх ресурсів.

Проведено аналіз вітчизняних і зарубіжних публікацій з теорії та практики створення КОС, проектування ЕОР, а також з питань підвищення кваліфікації викладачів щодо проектування, створення і використання ЕОР, який показав, що хоча окремі питання організації підвищення кваліфікації викладачів, створення КОС, проектування ЕОР та їх впровадження в освітній процес розглядалися в роботах багатьох авторів, однак методики комплексного вирішення цих питань саме для

відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів поки що недостатньо опрацьовані та потребують подальших досліджень.

У **другому розділі** *«Концептуальні основи комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів»* сформульована загальна методика дисертаційного дослідження; запропонована концепція комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів та методи її практичної реалізації.

Провідна ідея дослідження сформульована в його *загальній гіпотезі* про те, що використання комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів дасть змогу інтенсифікувати процеси формування їх ІКТ-компетентностей і впровадження в освітній процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; яка конкретизується у *часткових гіпотезах*:

1) використання пропонованого комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ дасть змогу підвищити рівень ІКТ-компетентності викладачів;

2) терміни підвищення кваліфікації викладачів будуть коротшими, а його результативність – вищою, якщо його здійснювати за допомогою пропонованого комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ.

Концепція дослідження включає три взаємопов'язані концепти: теоретико-методологічний, організаційний та технологічний.

*Теоретико-методологічний концепт* визначає основні терміни і поняття, психолого-педагогічні особливості організації підвищення кваліфікації викладачів у ВУСПКВ. Він ґрунтується на нормативних документах, результатах аналізу й узагальнення наукових праць провідних учених, які досліджували питання, пов'язані з об'єктом і предметом дослідження, а також визначає підходи до проектування ЕОР та підвищення кваліфікації викладачів: компетентнісний, що передбачає мотиваційну, когнітивну, рефлексійну та самостійно-пізнавальну діяльність; особистісно орієнтований, що передбачає адаптацію освітнього процесу до індивідуальних потреб кожного викладача і врахування особливостей дисциплін, які він викладає; системний, що орієнтує на виявлення різноманітних типів зв'язків між елементами і функціями ВУСПКВ й поєднання їх у єдину систему – комп'ютерно орієнтоване середовище проектування ЕОР; діяльнісний, що базується на розумінні діяльності як основного засобу формування компетентностей викладачів у ВУСПКВ, проектний, що реалізує підвищення кваліфікації викладачів через їх залучення до участі в проекті з впровадження ІКТ в університеті.

*Організаційний концепт* визначає вибір способів організаційного управління, що забезпечують навчання викладачів у ВУСПКВ і впровадження ІКТ в освітній процес університету з використанням методів управління проектами, що забезпечують узгодженість дій усіх учасників проекту для досягнення його мети.

*Технологічний концепт* передбачає вибір, інтеграцію або розроблення програмних засобів, що використовуються при створенні різних видів ЕОР.

Зазначеним концептам відповідають складники процесу проектування ЕОР для ВУСПКВ (рисунок 1): ІКТ-, педагогічний та організаційний. Сам процес проектування відбувається у відповідності до моделі, відомої в педагогічному дизайні як послідовна модель наближення (Successive Approximation Model), що передбачає циклічне повторення невеликих за обсягом етапів розробки, результатом кожного з яких є створення і впровадження в університеті певного виду електронних освітніх ресурсів. Розглянемо детальніше зміст зазначених складників.

**ІКТ-складник** передбачає аналіз потреб у засобах ІКТ, виборі та інтеграції апаратних і програмних засобів, які забезпечуватимуть належне функціонування КОС, можливість створення та використання різних видів ЕОР. Сучасне проектування засобів ІКТ в освіті частіше зводиться не до створення нових, а до підбору та інтеграції існуючих програмних і апаратних засобів. Це дозволяє економити час і кошти, а складники такої інтегрованої системи, як правило, можна змінювати й вдосконалювати окремо, не порушуючи її цілісності. Але така інтеграція можлива тільки за умови сумісності зазначених засобів, яка досягається завдяки стандартизації. Тому у світі давно ведеться розробка стандартів засобів е-навчання. На сьогодні найпоширенішим із них поки що залишається прийнятий ще впродовж 2001–2004 рр. набір специфікацій під загальною назвою SCORM (Sharable Content Object Reference Model – зразкова модель об'єкту змісту для спільного використання). Цей стандарт визначає вимоги до організації контенту в ЕОР для забезпечення їх сумісності й можливості повторного використання. Однак, недоліком SCORM є те, що ЕОР представлені в них у вигляді архівованого набору файлів (SCORM-паketу), що експортується з одного програмного середовища та імпортується до іншого. Такий спосіб інтеграції на сьогодні вважається застарілим. Тому для побудови КОС запропоновано використати нові, нещодавно прийняті міжнародні стандарти LTI та xAPI.

Стандартом LTI регламентується прямий обмін даними між двома програмними середовищами, в процесі якого користувачі одного з них мають змогу одержувати доступ до ЕОР іншого, наприклад, виконувати там певну навчальну діяльність. У такий спосіб стандарт LTI забезпечує можливість створення розподіленого КОС, що складається з багатьох різноманітних середовищ, які напряду обмінюються даними з користувачами і між собою.

У стандарті xAPI, раніше відомому також під назвою Tin Can API, реалізована ідея сховища даних про навчання або репозиторію логів навчання – Learning Record Store (LRS), що являє собою розміщену в мережі розподілену базу даних, яка накопичує записи про різні пов'язані з навчанням події. Принципово важливим є те, що дані можуть збиратися з усіх видів діяльності, дотичних до формування компетентностей особи в рамках її формальної, неформальної та інформальної освіти впродовж життя.

**Педагогічний складник** базується на загальних засадах педагогічного проектування, однак для викладачів, які підвищують свою кваліфікацію, вже немає потреби здійснювати педагогічне проектування ЕОР «з чистого аркуша», як це було в часи появи перших ЕОР, що створювалися за допомогою універсальних програмних засобів, які, з одного боку, не накладали жодних обмежень на функції та

характеристики створюваних ЕОР, але, з іншого боку, були надто складними у використанні для переважної більшості викладачів.

### Технологічний концепт

### Теоретико-методологічний концепт

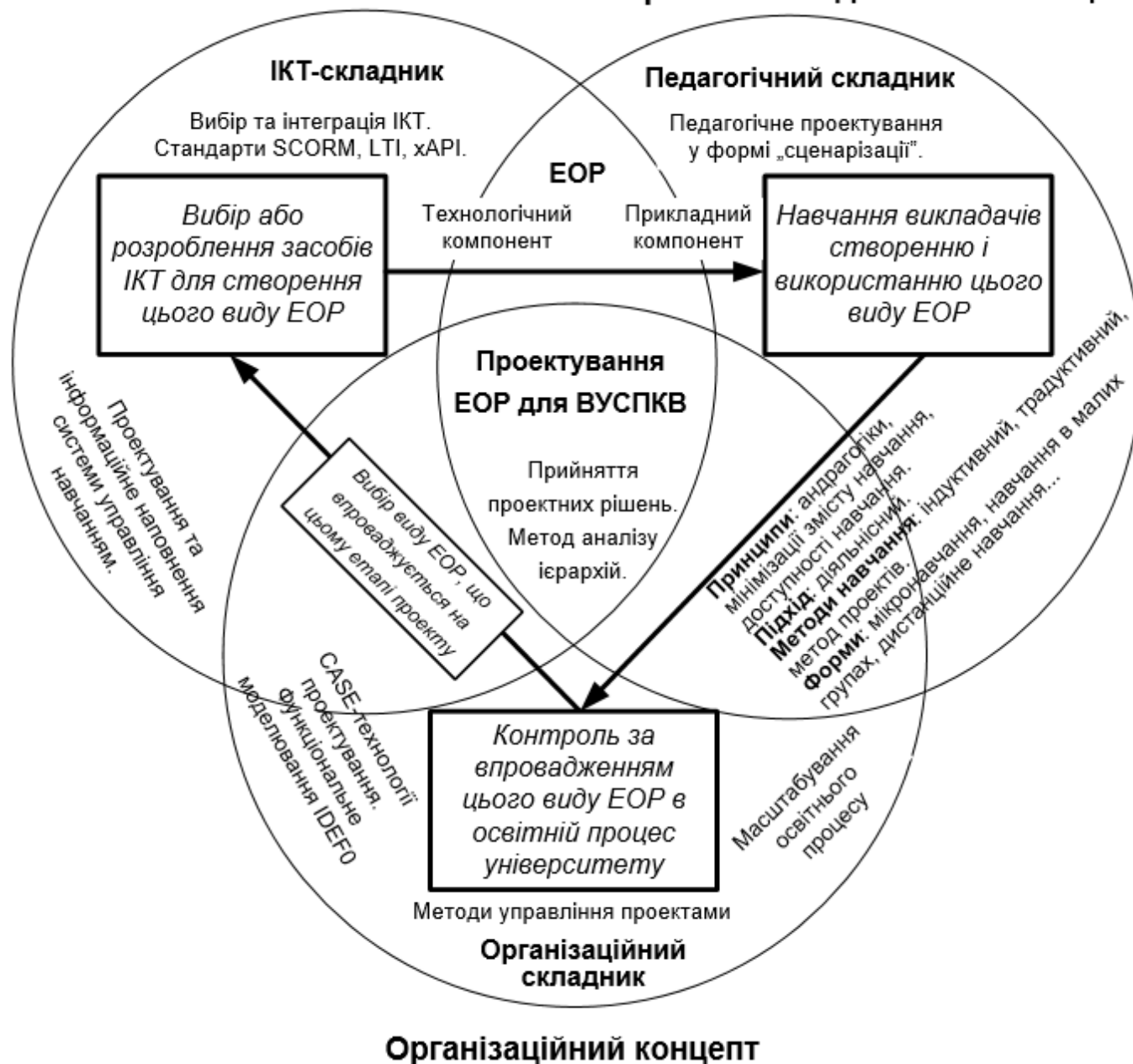


Рисунок 1. Складники процесу проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів у комп'ютерно орієнтованому середовищі

Встановлено, що сучасне комп'ютерно орієнтоване середовище дає змогу викладачам скористатися вже готовими програмними рішеннями у вигляді елементів курсу – свого роду шаблонів різних видів ЕОР, які викладачу треба лише заповнити своїм навчальним контентом і налаштувати. В кожному із таких шаблонів уже закладено певний сценарій взаємодії між викладачем і студентом стосовно цього контенту. Отже, для створення ЕОР викладач має знати сценарії, закладені в кожному

з таких елементів курсу, та вміти відобразити методику навчання своєї дисципліни за допомогою таких сценаріїв. Цей процес у англomовній науковій літературі прийнято називати терміном «сценарізація» (*scenarization* або *scenarisation*), який у вітчизняній педагогічній науці поки що не використовується.

Як показує практика, зазвичай викладач спочатку намагається підібрати сценарії, які відповідають методиці навчання дисципліни, що вже склалася в нього впродовж років, але згодом, познайомившись з новими елементами курсу, він нерідко починає підлаштовувати вже методику навчання своєї дисципліни під закладені в них педагогічні сценарії. Отже, щоб навчити викладача педагогічному проектуванню ЕОР у формі «сценарізації», треба ознайомити його з наявними у КОС елементами курсу, наприклад, запропонувати йому попрацювати з ними в якості студента. Якщо такі види ЕОР зацікавили викладача, його треба навчити їх створенню і використанню. Тому основним методом навчання викладачів у ВУСПКВ є традиційний – метод аналогій. Він передбачає ознайомлення викладачів з різними видами ЕОР, за результатами якого вони обирають ті, які найбільш підходять для їхніх дисциплін.

При цьому необхідно враховувати, що суб'єктами навчання у ВУСПКВ є дорослі люди. Тому до основних принципів, на яких базується їхнє навчання, перш за все, слід віднести наведені нижче загальні принципи андрагогіки.

– *Принцип пріоритетності самостійного навчання.* Дійсно, основним видом навчання у ВУСПКВ є саме самостійне навчання викладачів, яке природно реалізується засобами комп'ютерно орієнтованого середовища, що виступає не тільки основним предметом вивчення, а й засобом, за допомогою якого реалізується сам процес підвищення кваліфікації викладачів.

– *Принцип спільної діяльності учасників освітнього процесу та їхня взаємодія.* Для ВУСПКВ характерна саме спільна діяльність у рамках колективів, що складаються з відповідальних за кожну дисципліну професора або доцента і його асистентів, а також колективу кафедри в цілому.

– *Принцип використання наявного позитивного життєвого досвіду тих, хто навчається.* ВУСПКВ не ставить задачу підвищення кваліфікації викладачів щодо змісту дисциплін, які вони викладають, а має на меті навчити їх використовувати сучасні ІКТ при викладанні своїх дисциплін.

– *Принцип індивідуалізації навчання.* ВУСПКВ реалізує індивідуальну програму навчання, орієнтовану на конкретні освітні цілі, та враховує досвід, рівень підготовки, психофізіологічні та когнітивні особливості викладачів, а також особливості й потреби їхніх дисциплін.

– *Принцип системності навчання* полягає у відповідності цілей і змісту навчання його формам, методам, засобам і оцінці результатів.

– *Принцип контекстності* означає спрямованість навчання на конкретні професійні потреби конкретного викладача.

– *Принцип актуалізації результатів навчання* передбачає невідкладне застосування на практиці набутих знань, умінь і навичок. ЕОР, створені викладачами в процесі підвищення кваліфікації, одразу використовуються в освітньому процесі.

– *Принцип елективності навчання* – надання тому, хто навчається, свободи вибору цілей, змісту, форм, методів, джерел, засобів, термінів, часу, місця та оцінювання результатів навчання.

- *Принцип розвитку освітніх потреб* враховує, що в процесі навчання кругозір викладачів розширюється, в наслідок чого вони починають потребувати нових знань.
- *Принцип усвідомленості навчання* базується на свідомому відношенні викладача до підвищення своєї кваліфікації, що, у свою чергу, є головною частиною його самомотивації.

До принципів андрагогіки пропонується додати також наведені нижче принципи, що враховують специфіку ВУСПКВ і власний досвід автора.

- *Принцип мінімізації змісту навчання* передбачає кількісне обмеження обсягу навчального матеріалу. Визначається, що має зробити викладач у результаті свого навчання, обирається та реалізується найкоротший шлях для досягнення цієї мети. Замість виконання навчальних вправ викладач створює ЕОР, які одразу використовуються його студентами. Викладач не повинен відчувати, що його відволікають від основної роботи. Він лише вчиться виконувати її по-новому, на більш високому рівні, застосовуючи новітні ІКТ.

- *Принцип доступності навчання*. Обсяг і складність навчального матеріалу, що виноситься на кожне заняття, мають бути доступними для будь-кого, але достатнім для того, щоб по темі заняття можна було видати викладачам реальне завдання зі створення ЕОР, виконання якого можна легко проконтролювати. Сподіватися на те, що завдання виконають усі, можна лише за умови, якщо його без надмірних зусиль здатен виконати кожен.

Навчання викладачів здійснюється в процесі їхньої практичної діяльності зі створення ЕОР для дисциплін, які вони викладають. Тому воно має базуватися на *діяльнісному підході* та використовувати наведені нижче методи й форми навчання.

- *Метод проектів*. Оскільки підвищення кваліфікації викладачів відбувається через їх залучення до виконання проекту з упровадження ІКТ в університеті, то цілком природно будувати навчання викладачів на засадах методу проектів – технології навчання, яка раціонально поєднує набуття теоретичних знань з їх практичним застосуванням для розв'язання конкретних поставлених перед ними завдань.

- Використання переважно *індуктивного* (перехід від одиничного до загального) та *традуктивного* (заснованого на порівняннях і аналогіях) методів навчання. Як засвідчує власний досвід автора, більш характерний для традиційної освіти дедуктивний метод (коли спочатку пропонується загальний огляд об'єктів вивчення, їх класифікація тощо і лише потім переходять до детального знайомства з конкретними об'єктами) тут виявляється неефективним. Загальні поняття, зазвичай, стають зрозумілими тільки після ознайомлення з конкретними.

- *Мікронавчання*. Для ВУСПКВ погано підходять звичні форми проведення занять: лекції, практичні тощо. Тому в якості основної форми проведення занять пропонується використовувати мікронавчання (microlearning), що передбачає поділ заняття на мікроуроки тривалістю 10–15 хвилин, кожен з яких спрямований на засвоєння однієї окремої навички і містить пояснення викладача з демонстрацією прийомів роботи на комп'ютері. У випадку дистанційного навчання для цього можна використати скрінкаст або детальну покрокову інструкцію. Потім викладачу пропонується самостійно виконати аналогічне завдання для закріплення вивченого.

- *Колективні форми навчання в малих групах*. Оскільки викладання кожної дисципліни, зазвичай, здійснюється невеликим педагогічним колективом, що

складається з відповідального за навчальну дисципліну професора або доцента та його асистентів, то й процес їх навчання доцільно проводити в цьому ж колективі. Це дає змогу гнучко розподілити обов'язки між його членами, які надають один одному взаємну допомогу. Групою більшого масштабу, де також може бути організована така сама взаємодія між членами групи, виступає кафедра.

– *Дистанційне і змішане навчання.* Оскільки предметом вивчення є переважно технології дистанційного навчання, то цілком природно, що і сам процес навчання у ВУСПКВ може бути реалізований дистанційно. Це розширює можливості викладачів щодо індивідуального вибору зручних для них форм навчання та допомагає їм краще опанувати ці технології. Весь навчальний матеріал, що є предметом вивчення у ВУСПКВ, має бути доступним на сайті університету й слугувати викладачам також як приклад його виконання й оформлення.

Тому основні елементи методичної системи навчання викладачів у ВУСПКВ можна сформулювати так: *мета навчання* – розвинути у викладачів компетентності щодо створення й використання ЕОР; *зміст навчання* – сукупність двох взаємопов'язаних компонентів: технологічного і прикладного: технологічний передбачає навчання викладачів необхідним інформаційно-комунікаційним технологіям, прикладний – застосовуванню цих технологій при викладанні своїх дисциплін; *методи навчання* – пояснювально-демонстративні, традиційні, індуктивні, метод проектів; *технічні й програмні засоби навчання* – комп'ютер, мережа Інтернет, комп'ютерно орієнтоване середовище, дистанційний курс, спеціальне програмне забезпечення; *організаційні форми навчання* – колективні форми роботи в малих групах, мікронавчання, самостійна робота з використанням технологій дистанційного навчання.

**Організаційний складник.** Встановлено, що для ВУСПКВ питання організації освітнього процесу набагато складніші, ніж для традиційних закладів підвищення кваліфікації, де вже сформовано штат викладачів, які там працюють, і є викладачі, які за встановленим графіком направляються на підвищення кваліфікації. Є затверджений навчальний план, розклад занять, регламенти виконання і захисту випускних робіт тощо.

Натомість у ВУСПКВ більшість із названих вище складників (принаймні спочатку) відсутні, а більшість організаційних питань не вирішено. Наприклад, адміністрація університету не має формальних підстав зобов'язати викладача навчатися у ВУСПКВ: відвідувати лекції, виконувати лабораторні, складати тести тощо. Тому підвищення кваліфікації треба організувати так, щоб, не виходячи за межі посадових обов'язків викладачів, навчити і спонукати їх виконувати ці обов'язки повному, використовуючи сучасні ІКТ.

Ще однією організаційною проблемою є забезпечення одночасного навчання великої кількості викладачів. Її пропонується вирішувати шляхом масштабування освітнього процесу, коли викладачів кафедри навчає і консультує їхній колега, який перед цим сам пройшов таке саме навчання.

Очевидно, така організація освітнього процесу може бути успішною лише за умови створення і розміщення у ВУСПКВ методичного забезпечення, достатнього навіть для самостійного засвоєння навчального матеріалу. При цьому обсяг матеріалу, що виноситься на кожне заняття, має бути мінімальним, але достатнім щоб



видати викладачам завдання зі створення ЕОР для дисциплін, які вони викладають, виконання якого можна легко проконтролювати.

Отже, організація освітнього процесу у ВУСПКВ потребує значно більших організаційних зусиль, щоб освітній процес не лише відбувся, а й дав очікувані результати. Тим більше, що й сама задача, яка тут вирішується, є значно складнішою за ту, що вирішується в традиційних системах підвищення кваліфікації: не лише сформулювати у викладачів необхідні ІКТ-компетентності, а й забезпечити реальне створення викладачами ЕОР з дисциплін, які вони викладають, та їх упровадження в освітній процес університету.

Для успішного вирішення цієї задачі запропоновано застосувати методи управління проектами, зокрема реалізувати кожний етап проекту з упровадження ІКТ в університеті у вигляді циклу Шухарта-Демінга (циклом PDCA). Це модель, що складається з чотирьох циклічно повторюваних фаз: планууй (*Plan*), роби (*Do*), перевіряй (*Check*) або (за Демінгом – вивчай – *Study*), впливай (*Act*), і являє собою найпростіший алгоритм дій з управління процесами, що застосовується в різних сферах діяльності, дозволяючи ефективно керувати ними на системній основі.

У фазі планування здійснюється вибір і формулювання конкретних задач упровадження ІКТ в університеті, вибір методів і засобів для їх вирішення, системний аналіз та декомпозиція пов'язаних з цим робіт, визначення їх виконавців, створення засобів їх навчання, контролю за виконанням запланованих робіт тощо. У фазі виконання відбувається навчання викладачів і створення ними ЕОР з дисциплін, які вони викладають. Під час перевірки здійснюється збір даних та контроль результату, досягнутого у фазі виконання, виявляються відхилення від очікуваного результату, встановлення причин цих відхилень. За результатами перевірки розробляються і здійснюються заходи впливу (управління, коригування) щодо усунення причин цих відхилень.

Показано, що для реалізації пропонованої моделі важливо правильно вибрати черговість виконання етапів проекту, враховуючи, що частина робіт може виконуватися лише в певній послідовності, а інші роботи допускають певну свободу вибору черговості їх виконання. Теорія управління проектами рекомендує розпочати з тих, які можуть дати найбільший ефект при найменших затратах на їх реалізацію. Тому створення та інформаційне наповнення КОС доцільно розпочинати з тих видів ЕОР, які принесуть найбільше користі й потребуватимуть при цьому найменших витрат зусиль і часу на їх упровадження. Отриманий позитивний ефект заохотить до вивчення і впровадження нових видів ЕОР. Натомість неправильно обрана черговість виконання етапів може мати протилежні наслідки.

Для подолання притаманного управлінню проектами протиріччя, що полягає в подвійному підпорядкуванні його учасників як керівникам своїх структурних підрозділів, так і керівникові проекту, запропоновано застосувати так звану сильну матричну структуру з керівниками проекту в підрозділах, у обов'язки яких входить адміністрування КОС, навчання викладачів та надання їм консультативної допомоги щодо проектування ЕОР для своїх дисциплін. Перевагою такого рішення є те, що керівник проекту в підрозділі, призначений із числа викладачів кафедри, краще знає специфіку дисциплін, які тут викладаються. Побудова ієрархічної структури керівників проекту дає змогу максимальну кількість питань, що виникають у процесі

його реалізації, розв'язувати на локальному, максимально наближеному до кожного викладача рівні, передаючи на вищий рівень тільки ті питання, які не можуть бути вирішені на нижчому.

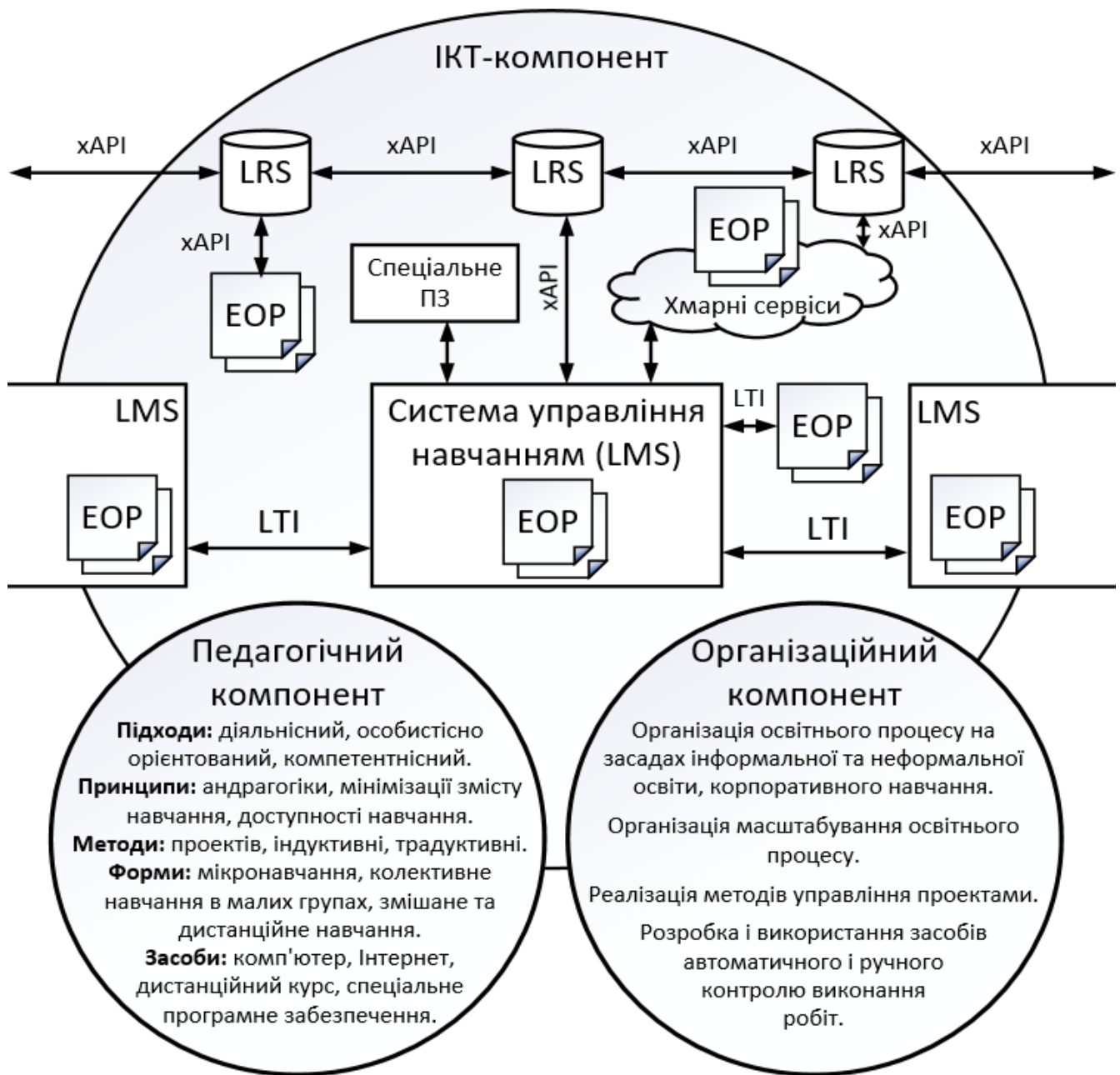
Декомпозиція задачі створення КОС проектування ЕОР для ВУСПКВ зводить її до послідовності етапів, на кожному з яких здійснюється аналіз можливих проектних рішень та обирається те, яке найкраще відповідає умовам проекту. Інколи вибір такого рішення є очевидним. В інших випадках він хоч і не очевидний, але й не принциповий, оскільки не має суттєвого впливу на результати реалізації проекту. Тоді можна обрати довільний варіант, що задовольняє встановленим вимогам. Однак у ряді випадків вибір проектного рішення складає серйозну проблему, від вирішення якої значною мірою залежить ефективність, а то й сама можливість реалізації проекту. Тоді для вибору проектного рішення доцільно використовувати моделі та методи теорії прийняття рішень. У дослідженні проведено аналіз методів цієї теорії, і в якості основного методу прийняття проектних рішень обрано метод аналізу ієрархій. Цей метод надає можливість окремо оцінювати проектні рішення за різними критеріями та пріоритетність самих критеріїв. Важливою перевагою методу є можливість враховувати оцінки довільної кількості експертів.

Встановлено, що сучасні методи проектування базуються на використанні інструментальних засобів структурного аналізу та моделювання. Серед них найефективнішими вважаються CASE-технології (*Computer-Aided Software/System Engineering*). Найпоширенішими моделями структурного аналізу є SADT (*Structured Analysis and Design Technique*), моделі та відповідні функціональні діаграми – DFD (*Data Flow Diagrams*), діаграми потоків даних – ERD (*Entity-Relationship Diagrams*), діаграми «сутність – зв'язок». Ці моделі в сукупності надають повний опис системи незалежно від того, вона вже існує чи тільки проектується. На практиці моделі SADT будують з використанням запропонованої Дугласом Россом нотації IDEF0 (*Integration Definition for Function Modeling* або просто *Integration DEFinition*), що започаткувала ціле сімейство стандартів і методологій ICAM (*Integrated Computer-Aided Manufacturing*) для вирішення задач моделювання складних систем, до якого, крім IDEF0, належать також стандарти IDEF1 – IDEF14.

Для функціонального моделювання процесів створення КОС проектування ЕОР для ВУСПКВ обрано модель IDEF0, на основі якої при потребі можна створювати моделі наступних типів, зокрема IDEF3, яка дає змогу здійснювати імітаційне моделювання цих процесів.

У **третьому розділі** «Створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів» обґрунтовано компонентну модель такого середовища, запропоновано загальну структурно-логічну модель основних етапів його створення, на основі якої будується їх детальна функціональна IDEF0 модель.

Відповідно до запропонованої концепції комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ, у його компонентній моделі (рисунк 2) виділено ІКТ-, педагогічний і організаційний компоненти, які відображають і реалізують у КОС розглянуті в попередньому розділі складники процесу проектування ЕОР.



*Рисунок 2. Компонентна модель комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів*

*ІКТ-компонент* включає набір ІКТ, які доцільно використовувати для підвищення кваліфікації викладачів та впроваджувати в освітній процес університету: систему управління навчанням, інтегровані з нею хмарні та інші інтернет-сервіси, спеціальні програмні засоби для створення ЕОР та засоби їх інтеграції в єдину систему. Центральне місце в ній займає LMS. Саме вона виступає і основним предметом вивчення під час підвищення кваліфікації викладачів, і засобом, за допомогою якого здійснюється навчання викладачів, і місцем, де зберігаються і використовуються створені ними ЕОР, формуються, зберігаються і опрацьовуються дані про результати навчання. Частина ЕОР може створюватися за допомогою хмарних сервісів і зберігатися у хмарних сховищах. Крім того, при використанні

стандарту LTI, користувачі основної LMS ВУСПКВ мають змогу одержати доступ до ЕОР, розміщених в інших LMS, а також створювати і використовувати ЕОР, розміщені поза межами основної LMS.

Використання стандарту xAPI дає змогу експортувати до репозиторіїв логів навчання (LRS) дані про освітню діяльність користувачів у LMS та поза нею, а також опрацьовувати та імпортувати до LMS дані про цю діяльність. Тобто стандарт xAPI, який регламентує методи побудови засобів збору, збереження і опрацювання даних про всі види діяльності особи, дотичні до формування її компетентностей в рамках формальної, неформальної та інформальної освіти впродовж життя, може використовуватися для інтеграції КОС у глобальний освітній простір.

*Педагогічний і організаційний компоненти* КОС включають описані вище складники процесу проектування ЕОР для ВУСПКВ, які відображаються в змістовному наповненні ЕОР, що використовуються для підвищення кваліфікації викладачів і організації освітнього процесу, що базується на використанні визначених у концепції КОС підходів, принципів, методів, форм і засобів навчання, а також методів масштабування освітнього процесу, засобів організації та моніторингу виконання робіт з впровадження ЕОР у освітній процес університету тощо.

Для створення КОС, що відповідає зазначеній компонентній моделі, запропоновано загальну структурно-логічну модель основних етапів створення такого середовища (рисунок 3). Зазначені в ній роботи деталізовано у функціональній IDEF0 моделі, що містить цикли PDCA, для кожного з яких визначено зміст робіт, функції виконавців і розроблено процедури автоматизованого та ручного контролю їх виконання.

*На підготовчому етапі* здійснюється аналіз наявної в університеті ІКТ-інфраструктури – комплексу апаратного, програмного, інформаційного та організаційного забезпечення, який має надавати студентам, викладачам і співробітникам університету цілодобовий доступ до інформаційних і методичних ресурсів із будь-якого місця, перш за все з приміщень самого університету. Показано, що найбільш ефективними є інвестування в розвиток мережі Wi-Fi, що дає змогу студентам і викладачам користуватися в університеті власними пристроями (BYOD). Розглянуто переваги й недоліки розміщення інформаційних ресурсів на власному сервері та зовнішньому хостингу, а також питання вибору хмарних сервісів, для корпоративного (а не індивідуального) використання.

*На етапі проектування КОС* здійснюється вибір системи управління навчанням. Як показав аналіз, найкращою з них за такими показниками, як надійність, безпека, відповідність стандартам, зручність використання, модульність, забезпечення різних прав доступу, вартість програмного забезпечення та його супроводу, функціональні можливості та перспективи їх подальшого розвитку, поширеність у світі, наявність спільноти користувачів, технічної підтримки і документації, методичної літератури та локалізації інтерфейсу є LMS Moodle.

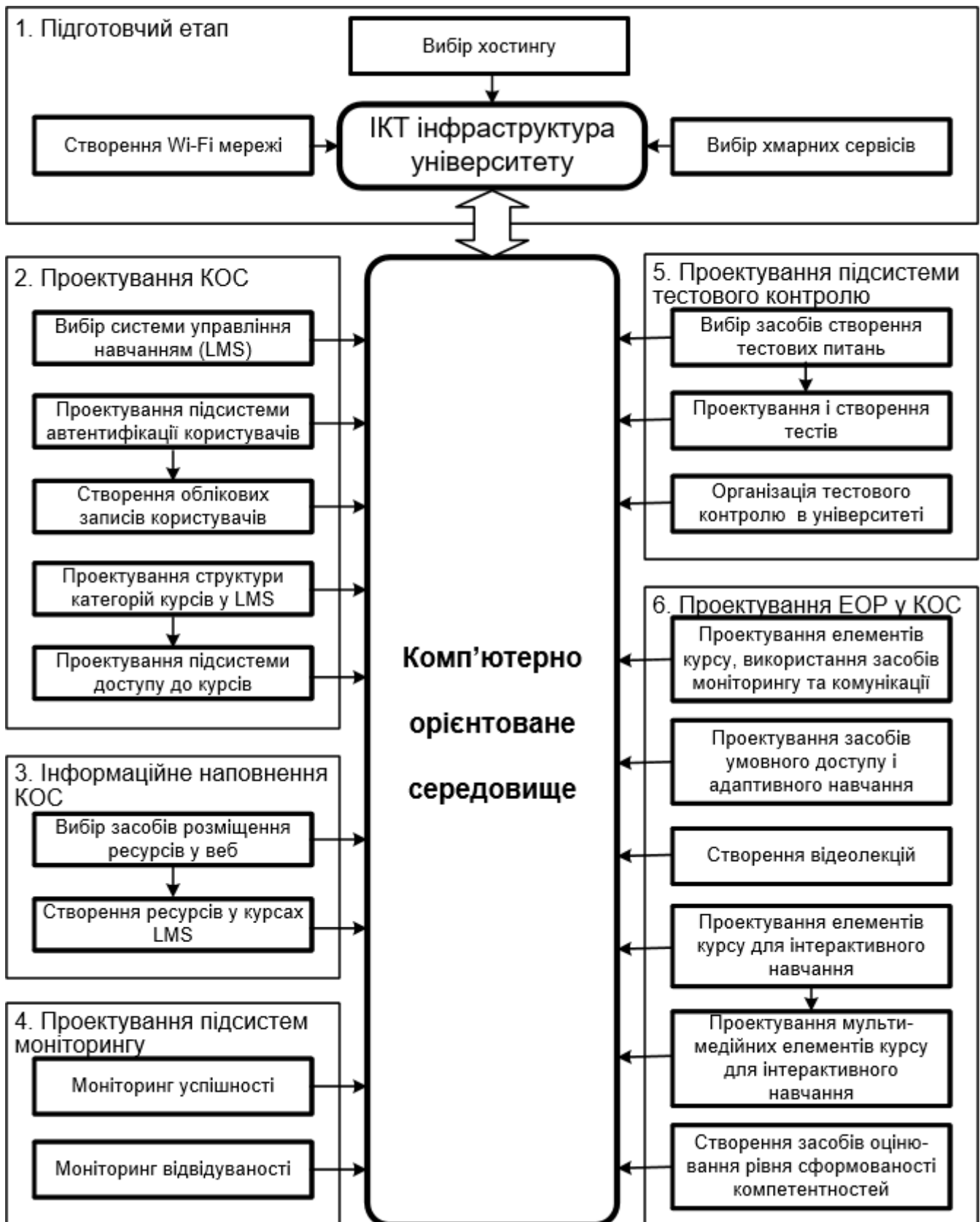


Рисунок 3. Структурно-логічна модель основних етапів створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів

Розглянуто питання проектування основних підсистем КОС, а саме: підсистеми автентифікації користувачів, створення їхніх облікових записів та проектування підсистеми доступу до курсів LMS Moodle. При цьому запропоновано низку нових, більш ефективних проектних рішень для їх реалізації, зокрема методи швидкого створення облікових записів користувачів з використанням даних Єдиної Державної Електронної Бази з питань Освіти (ЄДЕБО); вибір оптимальної структури категорій курсів та підсистеми доступу до них, яка дає можливість зменшити обсяг робіт, пов'язаних з переведенням студентів на новий семестр у  $g \cdot d$  раз, де  $g$  – середня кількість паралельних академічних груп на спеціальності,  $d$  – середня кількість дисциплін, що вивчаються протягом семестру.

На *етапі інформаційного наповнення КОС* обираються засоби розміщення у ньому наявних в університеті навчально-методичних матеріалів. Оскільки більшість із них існує у вигляді документів пакету програм Microsoft Office, проведено порівняльний аналіз програмних засобів, що дозволяють перетворити їх на ЕОР, з якими зручно працювати на екранах будь-якого розміру: від смартфонів до комп'ютерів. Показано, що найпростішим способом створення ЕОР із таких документів є їх розміщення на одному з хмарних сервісів. Методом аналізу ієрархій проведено порівняння доступних хмарних сервісів за критеріями *зручність і звичність використання; функціональні можливості; інтеграція з Moodle; обсяг пам'яті; максимальний розмір файлу, що редагується*. Відповідно до задач дослідження за оцінками автора кращим з них виявився Office 365.

Розглянуто питання вибору видів ресурсів LMS Moodle для створення ЕОР, а також запропоновані засоби автоматичного формування звітів щодо наповненості курсів цими ресурсами.

На *етапі проектування підсистем моніторингу* виконано аналіз систем оцінювання в українських університетах, виявлено недоліки прийнятої в них системи накопичення балів. Запропоновано математично еквівалентну їй, але зручнішу у використанні систему обліку успішності за допомогою середньозважених оцінок, яка робить легко порівнюваними результати навчання з різних дисциплін упродовж семестру, а також способи її реалізації у системі Moodle. Розроблено нові програмні засоби для обліку відвідуваності занять. Розроблено методичні рекомендації для навчання викладачів створенню і використанню зазначених засобів.

Виконання розглянутих вище етапів створення КОС в основному завершує процес перенесення в це середовище вже наявних в університеті ЕОР і процедур управління освітнім процесом. Подальші етапи пов'язані зі створенням і впровадженням нових видів ЕОР, які можуть існувати лише в такому середовищі.

**Четвертий розділ** «*Організаційно-методичні засади проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів*» присвячено розробці організаційно-методичної системи проектування різних видів ЕОР у комп'ютерно орієнтованому середовищі.

На *етапі проектування підсистеми тестового контролю* проаналізовано функціональні можливості тестової системи LMS Moodle та програмні засоби швидкого створення та імпорту тестових питань. За допомогою методу аналізу ієрархій відповідно до задач дослідження виконано порівняльний аналіз низки програмних засобів, за результатами якого для використання в КОС обрано засіб для

створення тестових питань у редакторі Microsoft Word, розроблений Mikko Rusama та вдосконалений рядом інших авторів. Наведено методичні рекомендації щодо проектування тестів різного призначення, зокрема вибору параметрів і режимів тестування.

Розглянуто питання організації тестового контролю в університеті. Показано, що основна причина того, що комп'ютерне тестування не набуло достатнього поширення в українських університетах, криється в організаційній площині. Комп'ютерне тестування важко вписується в графік занять з дисциплін, які не мають комп'ютерних класів у своєму розкладі.

Для комплексного вирішення пов'язаних з цим організаційних питань запропоновано винести комп'ютерне тестування за межі розкладу занять і проводити його в позаурочний час, у формі самостійної роботи студентів у спеціально обладнаних комп'ютерних класах, які студенти відвідують після занять, за вільним графіком, подібно до читальних залів бібліотеки. Така форма проведення тестувань не потребує присутності викладача під час складання студентами тестів з його дисципліни. Вона є зручною і для студентів, і для викладачів, оскільки не вносить жодних збурень в існуючу організацію освітнього процесу та розклад занять. У ній легше вирішуються організаційні питання, пов'язані з перескладаннями незадовільних оцінок тощо, однак її реалізація потребує заходів забезпечення об'єктивності результатів тестування. Перш за все – надійну ідентифікацію особи та унеможливлення складання тестів одними студентами замість інших.

Для вирішення цієї задачі розроблено комплекс програмних засобів, які після автентифікації особи студента працівником комп'ютерного класу (в тому числі з використанням сканера відбитків пальців) дозволяють закріпити за ним комп'ютер, з якого неможливо зайти в систему під жодним іншим іменем, оскільки форма для введення логіну і паролю студенту недоступна. В результаті відпадає проблема забування паролів, а щоб студент не міг скласти тест за іншу особу, достатньо лише слідкувати за тим, щоб він не змінював наданого йому робочого місця.

Також у роботі досліджено використання програм розпізнавання обличчя на знімках, зроблених веб-камерами, встановленими на робочих місцях студентів. Крім додаткової автентифікації особи студента, ці засоби дають змогу виявляти можливе використання студентами недозволених інформаційних ресурсів. Виявилося, що коли студент дивиться прямо на екран, його обличчя розпізнається добре. Якщо ж він відвертається від екрану, щоб скористатися сторонніми інформаційними ресурсами, його обличчя розпізнається гірше. Чим нижчий відсоток розпізнання, тим більша підозра, що студент під час тестування списував. Ці відомості разом із результатами тестування та знімками студента з веб-камер та камер загального спостереження надаються викладачу для прийняття остаточного рішення.

Досліджено вплив різних факторів (зовнішнє освітлення, вираз обличчя, поза суб'єкта, роздільна здатність та розмір знімку тощо) на точність розпізнавання обличчя за допомогою програми Verilook SDK від компанії Neurotechnology. Виявлено, що на точність розпізнавання слабо впливають вираз обличчя, зовсім не впливає зміна зачіски тощо, але сильно впливає рівномірність освітлення в комп'ютерному класі. Досліджено швидкісні характеристики програмних засобів та сформульовано вимоги до апаратного забезпечення системи з метою обробки зображень у реальному часі.

Результати цих досліджень використано при виконанні держбюджетної науково-дослідної роботи «Розробка автоматизованої системи тестування для проміжного й підсумкового контролю знань студентів», а в Таврійському державному агротехнологічному університеті був успішно випробуваний спрощений варіант системи (без використання дактилоскопічних сканерів та системи розпізнавання облич), який теж виявився достатньо ефективним.

На *етапі проектування ЕОР у КОС* розроблено методичну систему навчання викладачів використанню засобів моніторингу (відслідковування завершення окремих діяльностей і курсу в цілому), комунікації (форуми, чати, внутрішня система обміну повідомленнями), а також створенню і використанню інших елементів курсу Moodle: електронних глосаріїв тощо. Запропоновано методи проектування елементів адаптивного навчання на основі використання засобів умовного доступу до елементів курсу в системі Moodle.

Виконано порівняльний аналіз програмних засобів для створення відеолекцій. Відповідно до задач дослідження за допомогою методу аналізу ієрархій для використання у ВУСПКВ обрано програму Screencast-O-matic.

Розглянуто питання проектування засобів інтерактивного навчання: елементів курсу Moodle типу *Заняття (Lesson)*, в тому числі мультимедійних: елементів курсу типу H5P.

Здійснено порівняльний аналіз засобів оцінювання рівня сформованості компетентностей у системі Moodle. Відповідно до задач дослідження за допомогою методу аналізу ієрархій для використання у ВУСПКВ обрано засоби, які з'явилися в ядрі Moodle, починаючи з версії 3.1.

За результатами досліджень запропоновано детальну функціональну IDEF0 модель усього комплексу робіт зі створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ, що відображає всі розглянуті вище етапи.

У **п'ятому розділі** «*Організація та проведення педагогічного експерименту*» наведені результати педагогічного експерименту, проведеного в Київському національному університеті будівництва і архітектури (КНУБА), Відкритому міжнародному університеті розвитку людини «Україна» (університет «Україна») та Київському національному лінгвістичному університеті (КНЛУ), що мав на меті практичну апробацію пропонуванних методів створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ, а також перевірку загальної та часткових гіпотез дослідження.

Констатувальний етап експерименту складався з двох частин. У першій частині розглянуто загальний стан справ щодо впровадження ІКТ в університетах України та необхідного для цього підвищення кваліфікації викладачів. У другій частині констатувального експерименту детальніше розглянуто стан КОС трьох зазначених вище університетів та з'ясовано ступінь готовності їхніх викладачів до підвищення кваліфікації у ВУСПКВ та впровадження ІКТ при викладанні своїх дисциплін. Також було здійснено вибір методів проведення та оброблення результатів дослідження.

Проведено анкетне опитування викладачів – учасників експерименту щодо їхньої оцінки потреби та стану використання ІКТ в університеті взагалі та в навчальних дисциплінах, які вони викладають, зокрема, а також оцінки власної



обізнаності щодо можливостей використання ІКТ при викладанні своїх дисциплін та власних компетентностей щодо створення і використання ЕОР.

Статистичний аналіз результатів опитування показав, що всі викладачі високо оцінюють потребу у використанні ІКТ в університеті, зокрема у своїх навчальних дисциплінах, але рівень підготовки викладачів у галузі ІКТ виявився істотно різним. У КНУБА до початку експерименту значна частина учасників уже мали на освітньому сайті університету електронні курси з дисциплін, які вони викладають, тоді як у КНЛУ та університеті «Україна» обізнаність і рівень володіння ІКТ у викладачів були істотно нижчими. Тому було в КНЛУ та університеті «Україна» переважно досліджувалися питання проектування і створення ЕОР, а в КНУБА – оцінювання ефективності їх використання в освітньому процесі.

На пошуковому етапі педагогічного експерименту проведено аналіз вітчизняного і зарубіжного досвіду з питань створення і використання КОС, проектування ЕОР та підвищення кваліфікації викладачів, виявлено проблеми, намічені шляхи їх вирішення та обрано методи, які для цього застосовуватимуться. На формульовальному етапі педагогічного експерименту проведена практична апробація результатів досліджень, ефективність яких була оцінена на контролюючому етапі педагогічного експерименту.

Для оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів та ефективності комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКВ на основі кваліметричного підходу була запропонована факторно-критеріальна модель, вагові коефіцієнти якої визначені шляхом опитування експертів. Статистично підтверджено достатність кількості експертів та несуперечливість їхніх суджень.

На основі статистичного аналізу результатів опитування викладачів до і після навчання було виявлено, що динаміка росту ІКТ-компетентності викладачів (рисунк 4), визначена за факторно-критеріальною моделлю та оцінена за  $t$ -критерієм Стьюдента для залежних (зв'язаних) вибірок, є статистично значимою. Це дало змогу підтвердити першу часткову гіпотезу дослідження.

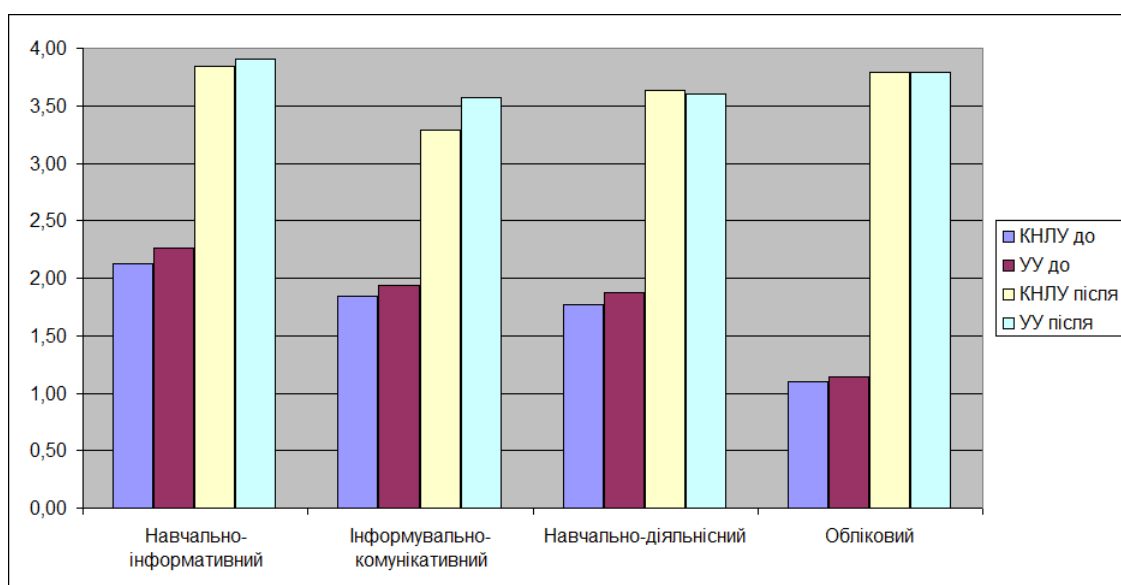


Рисунок 4. Динаміка розвитку рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів до і після навчання (у розрізі факторів)

Для перевірки другої часткової гіпотези оцінювалися затрати часу викладачів на створення ЕОР для дисциплін, які вони викладають. Для цього під час проведення очних занять здійснювався хронометраж часу, витраченого безпосередньо на їх створення, а також підраховувалася кількість записів у логах.

Запропоновано метод оцінювання, який базується на припущенні, що коли викладач виконує аналогічну роботу самостійно, то співвідношення між часом і кількістю записів залишається приблизно таким же. Застосування цього методу до аналізу фактичних результатів діяльності викладачів у процесі підвищення їхньої кваліфікації дало змогу підтвердити другу часткову гіпотезу.

Підтвердження часткових гіпотез, а також успішна апробація запропонованих в дисертаційному дослідженні й використаної у комп'ютерно орієнтованому середовищі організаційно-методичної системи проектування різних видів ЕОР дало змогу підтвердити загальну гіпотезу дисертаційного дослідження.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети і завдань дисертаційного дослідження при вивченні наукової проблеми створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів і впровадженні результатів зазначеного дослідження отримано такі основні **результати**: на основі аналізу наявного стану і проблем впровадження ІКТ в університетах України обґрунтовано доцільність створення в них власних відкритих систем підвищення кваліфікації викладачів щодо проектування, створення і використання електронних освітніх ресурсів, де перепідготовка викладачів відбувається за місцем роботи, без відриву від виконання службових обов'язків і поєднується з управлінням процесами впровадження ІКТ в університеті. Систематизовано вітчизняний і зарубіжний досвід із зазначених питань. Обґрунтовано концепцію комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для ВУСПКВ і запропоновано методи її практичної реалізації: розроблено компонентну модель такого середовища, структурно-логічну і функціональну моделі його створення, а також організаційно-методичні засади проектування, створення і використання різних видів ЕОР у комп'ютерно орієнтованому середовищі. Розроблено факторно-критеріальну модель оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів, за допомогою якої експериментально підтверджено ефективність комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів. Отже, в ході дослідження поставлена мета досягнута, усі завдання виконано, загальна і часткові гіпотези дістали підтвердження.

Результати дослідження дали підстави зробити такі **висновки**.

1) На основі аналізу наявного стану і проблем впровадження ІКТ в університетах України встановлено, що головною перешкодою на шляху їх вирішення є відсутність у значної частини викладачів необхідних компетентностей в галузі використання ІКТ в освіті, що обумовлює потребу підвищення їхньої кваліфікації.

Встановлено, що зазначений напрямок підвищення кваліфікації викладачів належно представлений лише у закладах післядипломної *педагогічної* освіти, тоді як

викладачі інших університетів (технічних, медичних, військових тощо) охоплені ним недостатньо. Крім того, процес підвищення кваліфікації викладачів у закладах післядипломної освіти та процес впровадження ІКТ за місцем роботи викладача зазвичай розділені в часі та просторі й через це організаційно не пов'язані та недостатньо результативні, що обумовлює потребу пошуку нових підходів і організаційних форм підвищення кваліфікації викладачів.

Обґрунтовано доцільність створення в університетах власних відкритих систем підвищення кваліфікації викладачів на засадах корпоративного навчання, де підвищення кваліфікації викладачів здійснюється за місцем роботи, без відриву від виконання службових обов'язків, забезпечуючи не лише формування у викладачів необхідних компетентностей, а й управління процесами впровадження ІКТ в університеті.

Показано, що процес підвищення кваліфікації викладачів доцільно реалізувати шляхом їх залучення до участі в проєкті з упровадження ІКТ в університеті, кожний етап якого пов'язаний з проєктуванням і впровадженням певного виду ЕОР.

2) Розроблено концепцію комп'ютерно орієнтованого середовища проєктування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів і запропоновано методи її практичної реалізації, згідно з якими проєктування кожного виду ЕОР включає: обґрунтування і вибір виду ЕОР, що впроваджуватимуться на цьому етапі; вибір, інтеграцію або розроблення програмних засобів, найбільш придатних для створення цього виду ЕОР; навчання викладачів використанню цих засобів та створення ними ЕОР для дисциплін, які вони викладають; розроблення і використання засобів контролю за впровадженням цих видів ЕОР в освітній процес університету.

Визначено сутність і зміст ІКТ-, педагогічного та організаційного складників проєктування ЕОР для ВУСПКВ, яке передбачає декомпозицію поставленої задачі до послідовності етапів робіт, на кожному з яких розглядаються, аналізуються і порівнюються можливі проєктні рішення та обираються ті, що відповідають наявним умовам та обмеженням і найкраще задовольняють встановленим критеріям. Обґрунтовано доцільність застосування методу аналізу ієрархій в якості основного методу вибору проєктних рішень.

*ІКТ-складник* передбачає аналіз потреб у засобах ІКТ, вибір та інтеграцію існуючих або створення нових програмних засобів, що забезпечують належне функціонування системи й можливість створення та використання різних видів ЕОР. Для цього комп'ютерно орієнтоване середовище має використовувати нові міжнародні стандарти інтеграції програмних засобів освітнього призначення, зокрема стандарти Learning Tools Interoperability (LTI) і Experience API (xAPI, Tin Can API). Стандарт LTI забезпечує користувачам одного середовища доступ до електронних освітніх ресурсів іншого середовища, роблячи можливим об'єднання різнорідних комп'ютерно орієнтованих середовищ у спільне розподілене навчальне середовище, а стандарт xAPI регламентує спосіб обміну даними між xAPI-клієнтами – програмними засобами, з якими взаємодіють суб'єкти освітнього процесу, та xAPI-серверами – Learning Record Store (LRS), в яких зберігаються дані про результати їхньої освітньої діяльності, що дає змогу об'єднати LRS у розподілену в мережі базу даних, здатну накопичувати і опрацьовувати відомості про навчання людей впродовж усього життя, в рамках їх формальної, неформальної та інформальної освіти.

*Педагогічний складник* забезпечує застосування методів педагогічного дизайну до проектування ЕОР, особливість якого полягає в тому, що в комп'ютерно орієнтованому середовищі викладач має змогу користуватися вже готовими програмними рішеннями, що являють собою шаблони різних видів ЕОР, які викладачу залишається лише наповнити своїм навчальним контентом і налаштувати. В кожному із таких шаблонів уже закладено певний сценарій взаємодії між викладачем і студентом стосовно цього контенту. Отже, викладача треба навчити відображати методику викладання своєї дисципліни за допомогою таких сценаріїв. Для цього в роботі обґрунтовано принципи, підходи, методи і форми навчання викладачів у ВУСПКВ, що включають: загальні принципи андрагогіки, принцип мінімізації змісту навчання і принцип доступності навчання; діяльнісний підхід; метод проектів, індуктивні та традуктивні методи навчання у формах колективного навчання в малих групах, мікронавчання, змішаного та дистанційного навчання.

*Організаційний складник* забезпечує проведення освітнього процесу в умовах його масштабування (*scaling*), результатом якого є не тільки формування у викладачів необхідних компетентностей, а й реальне впровадження в освітній процес ЕОР, створених ними в процесі підвищення кваліфікації. З огляду на організаційну складність такого проекту, для забезпечення узгодженості дій його учасників доцільно застосувати методи управління проектами. На основі аналізу методик та інструментів CASE-технологій проектування обрано методологію функціонального моделювання IDEF0. У якості базової моделі реалізації етапів проекту використано цикл Шухарта-Демінга (PDCA). Обґрунтовано вибір черговості виконання основних етапів проекту з упровадження ІКТ в університеті та структури управління цим проектом.

3) Обґрунтовано компонентну модель комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для ВУСПКУ, що включає: *ІКТ-компонент* – набір ІКТ, що використовуються для підвищення кваліфікації викладачів та впроваджуються в освітній процес університету: систему управління навчанням, інтегровані з нею хмарні та інші інтернет-сервіси, спеціальні програмні засоби для створення ЕОР та засоби їх інтеграції у єдину систему на базі стандартів LTI і xAPI; *педагогічний компонент*, що забезпечує психолого-педагогічні умови ефективного функціонування ВУСПКВ, педагогічно вивірені методи навчання, що враховують специфіку навчання викладачів у таких системах і забезпечують досягнення цілей освітнього процесу; *організаційний компонент*, що забезпечує ефективну взаємодію і співпрацю суб'єктів освітнього процесу в процесі підвищення їхньої кваліфікації та організації робіт зі створення і впровадження ЕОР в університеті.

Запропоновано структурно-логічну модель основних етапів створення такого середовища. Розкрито зміст цих етапів, що реалізуються у вигляді циклів PDCA, для кожного з яких у дослідженні визначено перелік робіт, функції виконавців і процедури автоматизованого та ручного контролю їх виконання.

На *підготовчому етапі* здійснюється аналіз і обираються шляхи створення або подальшого розвитку наявної в університеті ІКТ-інфраструктури. При цьому основними пріоритетами мають бути: розвиток мережі Wi-Fi, що дає змогу студентам і викладачам користуватися в університеті власними пристроями (BYOD),

застосування хмарних сервісів для корпоративного використання; орієнтація на аутсорсинг щодо хостингу та інших складових ІКТ-інфраструктури.

На *етапі проектування КОС* здійснюється вибір системи управління навчанням, проектуються та створюються її базові підсистеми. Показано, що кращою серед доступних нині LMS за всіма основними показниками: надійність, безпека, відповідність стандартам, зручність використання, модульність, забезпечення різних прав доступу, вартість програмного забезпечення та його супроводу, функціональні можливості та перспективи їх подальшого розвитку, поширеність у світі, наявність спільноти користувачів, технічної підтримки і документації, методичної літератури та локалізації інтерфейсу та ін. є система Moodle. Для неї запропоновано нові рішення низки практичних задач, зокрема: методи швидкого створення облікових записів користувачів на основі даних Єдиної Державної Електронної Бази з питань Освіти (ЄДЕБО); вибір структури категорій курсів; створення підсистеми доступу до них, яка дає можливість значно зменшити обсяг робіт, пов'язаних з переведенням студентів на новий семестр тощо.

*Етап інформаційного наповнення КОС* передбачає розміщення наявних ЕОР у LMS та пов'язаних з ним хмарних сервісах. В дослідженні надано рекомендації щодо вибору видів ресурсів у системі Moodle та запропоновані засоби автоматичного формування звітів щодо наповненості курсів цими ресурсами. Оскільки більшість наявних в університеті навчально-методичних матеріалів існує у вигляді документів у форматах пакету програм Microsoft Office, виникає задача їх перетворення на ЕОР, які зручно розміщувати і переглядати у web. Показано, що найпростішим способом створення ЕОР із таких документів є їх розміщення на одному з хмарних сервісів. Методом аналізу ієрархій проведено порівняння доступних хмарних сервісів за критеріями *зручність і звичність використання; функціональні можливості; інтеграція з Moodle; обсяг пам'яті; максимальний розмір файлу, що редагується*. Відповідно до задач дослідження за оцінками автора кращим з них виявився Office 365.

На *етапі проектування систем моніторингу* проаналізовано системи оцінювання успішності студентів в українських університетах і виявлено недоліки прийнятої в них системи накопичення балів. Запропоновано і реалізовано в системі Moodle математично еквівалентну їй, але зручнішу у використанні систему обліку успішності на основі середньозважених оцінок, що дає змогу обчислювати загальний рейтинг студента і порівнювати результати навчання з різних дисциплін впродовж семестру.

4) Розроблено організаційно-методичні засади проектування, створення і використання різних видів ЕОР у комп'ютерно орієнтованому середовищі.

На *етапі проектування підсистеми тестового контролю* на базі LMS Moodle створено систему, яка дає змогу проводити тестування студентів у позаурочний час у спеціально обладнаних комп'ютерних класах, для яких розроблено програмні засоби та організаційні заходи, що унеможливлюють складання тестів одними студентами замість інших. Досліджено вплив різних факторів на якість розпізнавання обличчя на знімках зроблених веб-камерами, встановленими на робочих місцях студентів. Крім додаткової автентифікації особи студента, ці засоби дають змогу виявляти можливе використання студентами недозволених інформаційних ресурсів. Для зазначеної

системи методом аналізу ієрархій обрано програмні засоби швидкого створення та імпорту тестових питань, надано методичні рекомендації щодо проектування тестів різного призначення, вибору параметрів і режимів тестування.

На *етапі проектування ЕОР у КОС* розроблено організаційно-методичні засади проектування різних видів ЕОР, зокрема засобів моніторингу завершення виконання елементів курсу, засобів комунікації, електронних глосаріїв та інших засобів, що сприяють ефективнішому використанню КОС, а також методики проектування елементів адаптивного навчання на основі використання засобів умовного доступу до елементів курсу в системі Moodle. Виконано порівняльний аналіз програмних засобів для створення відеолекцій і за допомогою методу аналізу ієрархій для використання в КОС обрано програму Screencast-O-matic. Показано переваги та розглянуто особливості використання в КОС засобів інтерактивного навчання: елементів курсу Moodle типу Заняття (Lesson), а також елементів курсу типу H5P, призначених для інтерактивного навчання в мультимедійних курсах. Відповідно до задач дослідження здійснено порівняльний аналіз засобів оцінювання рівня сформованості компетентностей у системі Moodle та методом аналізу ієрархій для використання в КОС обрано засоби, які з'явилися в ядрі Moodle, починаючи з версії 3.1.

За результатами виконаних досліджень побудовано детальну функціональну IDEF0 модель усіх етапів створення КОС проектування ЕОР для ВУСПКУ.

5) У ході педагогічного експерименту перевірено на практиці ефективність комп'ютерно орієнтованого середовища проектування ЕОР для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів. Для цього запропоновано факторно-критеріальну модель оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів, параметри якої обрано шляхом опитування експертів. Статистично підтверджено достатність кількості експертів та несуперечливість їх суджень. На основі цієї моделі шляхом статистичного аналізу результатів опитування викладачів трьох університетів до і після навчання, підтверджено першу часткову гіпотезу дослідження. Шляхом аналізу фактичних результатів діяльності викладачів у процесі підвищення їхньої кваліфікації та оцінювання часу, затраченого ними на цю діяльність, підтверджена друга часткова гіпотеза. Це, а також успішна апробація запропонованих в дисертаційному дослідженні і використаних у комп'ютерно орієнтованому середовищі організаційно-методичної системи проектування різних видів ЕОР дало змогу підтвердити загальну гіпотезу дисертаційного дослідження.

Виконана робота не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Подальші дослідження за тематикою дисертації можуть вестися, зокрема, в напрямі розробки та вибору нових видів ЕОР, їх адаптації до умов і потреб закладів вищої освіти України, методичного та організаційного забезпечення їх впровадження в освітній процес, застосування нових методів моделювання.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

### Монографії

- [1] О.А. Щербина, *Проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих систем підвищення кваліфікації викладачів університету: [Монографія]*. Київ, Україна: ЦП "Компринт", 2018.
- [2] О.Ф. Бондаренко, О.В. Матвієнко, Т.І. Коваль, М.І. Соловей, Н.В. Майєр, О.А. Щербина та ін. *Теорія і практика проектування мультимедійних електронних освітніх ресурсів професійної підготовки майбутніх викладачів іноземних мов: [Колективна монографія]*. – Київ, Україна: Вид. центр КНЛУ, 2017.

### Статті, опубліковані в наукових фахових виданнях України

- [3] П.П. Лізунов, Ю.М. Тесля, А.О. Білощицький, О.А. Щербина, С.В. Білощицька, та Л.Д. Мисник, "Організаційні аспекти системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів", *Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр.*, вип. 4, с. 124–133, 2009.
- [4] Т.І. Коваль, та О.А. Щербина, "Реалізація технологій дистанційного навчання іноземних мов з використанням навчального середовища Moodle", *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, вип. 2, с. 97-104, 2011. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [5] О.А. Щербина, "Інформальна освіта викладачів вищих технічних навчальних закладів щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій" *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, вип. 1, с. 22–26, 2011. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [6] О.А. Щербина, "Модуль "Репозиторій компетентностей" для системи управління навчанням Moodle", *Вісник післядипломної освіти: зб. наук. пр., ун-т менедж. освіти НАПН України*, вип. 7 (20), с. 244–251, 2012.
- [7] О.А. Щербина, "Сертифікація інформаційно-комунікаційних компетентностей у системі вищої освіти Франції", *Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр.*, вип. 3, с. 304–313, 2012.
- [8] О.А. Щербина, "Технології створення електронних навчальних ресурсів для систем дистанційного навчання", *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*, №10 (12), с. 119–129, 2013.
- [9] О.А. Щербина, "Типологія засобів розвитку іноземних мов у віртуальному навчальному середовищі", *Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Зб. наук. пр.*, вип. 48, с. 61–74, 2013.
- [10] О.А. Щербина, та Ю.М. Троць, "Огляд форматів курсу системи управління навчанням Moodle", *Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Зб. наук. пр.*, вип. 50, с. 38–45, 2014.
- [11] О.А. Щербина, "Організація обліку успішності і відвідуваності в системі управління навчанням Moodle", *Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр.*, вип. 18, с. 123–132, 2014.

- [12] О.А. Щербина, та К.С. Васильєва, "Проектування структури сайту Moodle для вищого навчального закладу та організація робіт з його створення", *Вісник ЛДУБЖД : Зб. наук. пр.*, № 9, с. 35–40, 2014.
- [13] А.М. Аврамчук, та О.А. Щербина, "Вибір програмних засобів для створення відеолекцій", *Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Зб. наук. пр.*, вип. 51, с. 41–47, 2015.
- [14] О.А. Щербина, "Learning Tools Interoperability – новий стандарт інтеграції для платформ дистанційного навчання", *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 47, №3, с. 167–177, 2015. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [15] О.А. Щербина, "Організація навчання викладачів на робочому місці при впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій в університеті", *Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр.*, вип. 5–6 (50–51), с. 78–83, 2015.
- [16] О.А. Щербина, "Оцінювання компетентностей засобами платформи Moodle", *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 45, № 1, с. 134–145, 2015. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [17] О.А. Щербина, "Реалізація функцій електронного деканату засобами платформи Moodle", *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 50, №6, с. 139–151, 2015. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [18] О.А. Щербина, "Створення навчальних інтерактивних електронних посібників у віртуальному середовищі Moodle", *Наук. вісн. Мелітопольського держ. пед. ун-ту. Серія: Педагогіка*, вип. XIV, 1 (14) 2015, с. 300–304, 2015.
- [19] О.А. Щербина, "Швидке створення облікових записів студентів та їх реєстрація в курсах платформи Moodle 2", *Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр.*, № 23, с. 79–89, 2015.
- [20] О.А. Щербина, "Experience API – новий стандарт програмних засобів для е-навчання та приклади його практичного використання", *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 53, №3, с. 150–163, 2016. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [21] О.А. Щербина, "H5P – новий засіб створення мультимедійного інтерактивного навчального контенту", *Теоретичні питання культури, освіти і виховання: Зб. наук. пр.*, вип. 54, с. 84–88, 2016.
- [22] О.А. Щербина, "Відкрита система підвищення кваліфікації викладачів технічного університету", *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр.*, вип. 47, с. 308–312, 2016.
- [23] О.А. Щербина, "Нові засоби для оцінювання компетентностей в Moodle", *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 55, №5, с. 96–104, 2016. (Включено до міжнар. наукометрич. баз).
- [24] О.А. Щербина, "Вибір засобів створення тестових питань для Moodle", *Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр.*, № 1 (30), с. 110–121, 2017.



**Стаття, опублікована за кордоном**

- [25] О.А. Щербина, "Педагогічний експеримент із застосування відкритої системи підвищення кваліфікації викладачів щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій", *Scientific Discussion*, vol. 1, No 10, pp. 37–48, 2017.

**Інші статті**

- [26] О.Б. Билецкий, С.Д. Бушуев, В.С. Михайлов, и А.А. Щербина, "Диалоговые обучающие тренажеры на имитационных моделях сложных систем", *Проблемы высшей школы: Связь школы с вузом*, вып. 55, с. 35–39, 1985.
- [27] О.А. Щербина, та В.Ю. Синиця, "Організація комп'ютерного тестування студентів", *Наук.-техн. зб. Управління розвитком складних систем. Зб. наук. пр.*, вип. 1, с. 69–74, 2010.
- [28] К.С. Васильєва, та О.А. Щербина, "Оцінювання студентів в умовах компетентнісного підходу", *Управління розвитком складних систем*, № 16, с. 159–164, 2013.
- [29] А.А. Щербина, и Л.А. Терейковская, "Метод определения нейросетевой архитектуры в задачах голосового взаимодействия дистанционного обучения", *Наук.-техн. зб. "Управління розвитком складних систем"*, вип. 17, с. 148–155, 2014.

**Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

- [30] О.А. Щербина, "Мультимедійний навчальний курс "Табличний процесор Excel"", *Нові технології навчання. Наук.-метод. зб., Матеріали Всеукраїнської наук.-метод. конф. "Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи"*, с. 130–132, 2004.
- [31] О.А. Щербина, "Застосування мультимедійних засобів в дистанційному навчанні", на *V міжнародна наук.-практ. конф. Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*. Київ, Ун-т "Україна", 2004, с. 156–157.
- [32] О.А. Щербина, "Досвід використання web-платформи дистанційного навчання Moodle у Київському національному університеті будівництва і архітектури", на *Проблеми підготовки та перепідготовки фахівців у сфері інформаційних технологій. Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції "Комп'ютерні технології в будівництві"*, Київ-Севастополь, 18–21 вересня 2006 р., с. 63–64.
- [33] О.А. Щербина, "Використання web-платформи дистанційного навчання для комп'ютерного тестування та інформаційної підтримки освітнього процесу", на *Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Спец. вип. Матеріали всеукраїнськ. наук.-метод. конф. Проблеми і перспективи розвитку вищої технічної освіти в умовах інформатизації суспільства та входження України в Блонський процес*, Київ, 2006, с. 124–127.
- [34] О.А. Щербина, та М.М. Орлова, "Організація комп'ютерного тестування у вищому навчальному закладі", *Сборник тезисов научн. семинара "Математическое моделирование и информационные технологии"*, Одесса, 22–23 мая 2007, с. 48–50.

- [35] Ю.М. Тесля, А.О. Білощицький, О.А. Щербина, Ю.О. Остапчук, та В.Ю. Синиця, "Організація комп'ютерного тестування студентів", на *Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем управління організаційно-технічними комплексами: Progr. і матеріали міжнар. наук.-тех. конф., 26–27 листоп. 2009*, с. 116.
- [36] А. А. Щербина, и В. Ю. Синица, "Организация компьютерного тестирования студентов", Информационные образовательные технологии: Модульная система обучения. *Материалы международной научно-практической конференции. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.* – Барнаул, 2010, с. 76–80.
- [37] О.А. Щербина, "Розробка структури електронного навчально-методичного забезпечення дисципліни у середовищі Moodle", на *Україна і світ: діалог мов та культур: Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції 30 березня – 1 квітня 2011 р.*, Київ, 2011, с. 329–330.
- [38] О.А. Щербина, "Використання системи управління навчанням Moodle в інноваційній діяльності викладачів університету", на *Україна і світ: діалог мов та культур: Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції, 21–23 березня 2012 р.*, Київ, 2012, с. 532–534.
- [39] О.А. Щербина, К.С. Васильєва, та М.М. Орлова, "Застосування компетентнісного підходу в дистанційному навчанні", на *Дистанційна освіта: стан і перспективи розвитку для технічних спеціальностей. Тези доповідей*, Івано-Франківськ, 2012, с. 32.
- [40] О.А. Щербина, "Модуль "Репозиторій компетентностей" для системи управління навчанням Moodle", *Зб. тез доп. III Міжнародної наук.-практ. конф. Теорія і практика дистанційного навчання в післядипломній освіті*, Київ, 2012, с. 38.
- [41] О.А. Щербина, "Технології створення електронних навчальних ресурсів для систем дистанційного навчання", на *Актуальні проблеми навчання та виховання людей в інтегрованому освітньому середовищі. Тези доп.*, Київ, 2012, с. 442–444.
- [42] А.М. Аврамчук, та О.А. Щербина, "Створення відеолекцій за допомогою модуля Rich media", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=51>
- [43] К.С. Васильєва, та О.А. Щербина, "Засоби оцінювання компетентностей в Moodle", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=46>
- [44] Н.М. Германюк, та О.А. Щербина, "Створення ієрархічних ментальних мап за допомогою web-сервісу Prezi", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=49>
- [45] А.С. Гришмановський, та О.А. Щербина, "Дослідження можливостей пристроїв з операційною системою Android для виконання тестів у середовищі Moodle 2", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і*

- практика використання системи управління навчанням Moodle*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=48>
- [46] Т.В. Иванченко, и А.А. Щербина, "Использование метакурсов и модуля субкурсов в Moodle 1.9", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=45>
- [47] В.С. Проневич, та О.А. Щербина, "Створення сайту Інтернет-підтримки навчального процесу в ліцеї", на *Перша всеукраїнська наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=35>
- [48] О.А. Щербина, та К.С. Васильєва, "Вибір структури сайту Інтернет-підтримки освітнього процесу та організація робіт з його наповнення", на *Актуальні проблеми навчання та виховання людей в інтегрованому освітньому середовищі: тези доповідей XIII міжнародної наук.-практ. конф. 20–21 листопада 2013 р., Київ, 2013, с. 380–382.*
- [49] О.А. Щербина, та К.С. Васильєва, "Реалізація функцій електронного деканату в системі управління навчанням Moodle", на *Дистанційна освіта України – 2013. Інформаційне освітнє середовище у системі дистанційного навчання в закладах освіти: інноваційні та психологічні аспекти*, Харків, 2013, с. 248–252.
- [50] A. Scherbyna, et M. Orlova, "Aspects organisationnels d'utilisation de système de test Moodle en présentiel", *MaharaMoodleMoot 2014 – Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3*. 2014 [Online]. Available: <http://moodlemoot2014.univ-paris3.fr/course/view.php?id=167>
- [51] А.М. Аврамчук, та О.А. Щербина, "Огляд програмних засобів для створення мультимедійного контенту", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=32>
- [52] О.В. Бичкова, та О.А. Щербина, "Огляд плагінів для роботи з журналом оцінок Moodle", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=44>
- [53] М.М. Потапова, та О.А. Щербина, "Новий плагін синхронізації груп для метакурсів", *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=36>
- [54] М.О. Семенова, та О.А. Щербина, "Базовий курс з вивчення Moodle для викладачів ліцею", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=24>

- [55] Ю.М. Троц, та О.А. Щербина, "Огляд нових форматів курсу системи управління навчанням Moodle", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=45>
- [56] А.А. Щербина, В.Н. Табунщик, и Н.П. Овсянникова, "Шаблон Word для создания и импорта тестовых вопросов с изображениями в Moodle 2.5–2.6", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=34>
- [57] О.А. Щербина, та Ю.П. Оберніхін, "Організація комп'ютерного тестування студентів денної форми навчання засобами платформи Moodle", на *Друга міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2014.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=39>
- [58] О.А. Щербина, "Огляд конференції MaharaMoodleMoot 2014 – Paris", на *Третя міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=84>
- [59] В.А. Забалуєва, та О.А. Щербина, "OneNote як засіб створення електронних конспектів і завдань у Moodle", на *Третя міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=118>
- [60] О.М. Паламарчук, та О.А. Щербина, "Нові засоби відслідковування завершення елементів курсу Moodle", на *Третя міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=107>
- [61] О.А. Щербина, "Інтеграція Moodle з іншими платформами за допомогою стандарту LTI", на *Третя міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=105>
- [62] О.А. Щербина, "Організація впровадження дистанційних технологій в університеті", на *II міжнародна науково-практична конф. "Інформаційні технології та взаємодії" IT&I – 2015*, Київ, 2015, с. 286–288.
- [63] О.А. Щербина, "Організація впровадження дистанційних технологій у вищому навчальному закладі", на *Дистанційна освіта у ВНЗ: інноваційні та психолого-педагогічні аспекти. Зб. наук. пр. Міжнародної наук.-практич. конф.*, Харків, 2015, с. 112–116.
- [64] О.О. Христенко, та О.А. Щербина, "H5P – новий засіб створення інтерактивного навчального контенту", на *Четверта міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління*

- навчанням Moodle, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2016.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=104>
- [65] О.А. Щербина, "Новий стандарт EXPERIENCE API та його використання в Moodle", *Четверта міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2016.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=102>
- [66] О.А. Щербина, "Організація запису студентів на курси Moodle та підведення підсумків успішності по всіх курсах", на *Четверта міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2016.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=103>
- [67] В.К. Ліщинський, та О.А. Щербина, "Огляд нових програмних засобів для проведення вебінарів", на *П'ята міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2017.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=103>
- [68] Ю.В. Мішкур, та О.А. Щербина, "Організація загального моніторингу відвідуваності занять в Moodle", на *П'ята міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2017.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=104>
- [69] О.А. Щербина, "Чи викличе революцію в освіті "кишеньковий" сервер Moodle?", на *П'ята міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2017.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=94>
- [70] А.О. Щувайло, та О.А. Щербина, "Вибір програмних засобів для створення навчального відео", на *П'ята міжнародна наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*, [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://2017.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=105>
- [71] A. Scherbyna, et M. Orlova. "Votre serveur de poche : Comment installer le serveur Moodle sur Android", *MoodleMoot & Mahara Hui 2017 – Université Jean Moulin Lyon 3. Du 28 au 30 juin 2017*. [Online]. Available: <http://lyon3-2017.moodlemoot.fr/course/view.php?id=84>

### **Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації**

- [72] Ю.М. Тесля та ін., "Розробка автоматизованої системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів", звіт про наук.-досл. роботу IT/536–2009 від 20.07.2009. Наук. керівн. Ю.М. Тесля, відп. виконав. О.А. Щербина. Держ. реєстац. № 0109U005902, 2010.
- [73] О.А. Щербина, "Excel. Мультимедійний лекційний курс", 2003. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://org.knuba.edu.ua/course/view.php?id=147>

- [74] О.А. Щербина, "Мультимедійний лекційний курс "Комп'ютерна схемотехніка"", 2011. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://org2.knuba.edu.ua/mod/url/view.php?id=4956>
- [75] О.А. Щербина, *Комп'ютерні мережі та Інтернет: електронний навчальний посібник*. [Електронний ресурс]. Київ: Відкритий міжнародний ун-т розвитку людини "Україна" – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM), 2009.
- [76] Н.М. Наумова, Н.О. Дорожко, М.О. Черевко, О.В. Охріменко, Ж.М. Щелкунова, О.І. Герасін, та О.А. Щербина, *Інформатика і комп'ютерна техніка. Навчальний посібник для дистанційного навчання*, Київ, Україна: Ун-т "Україна", 2004.
- [77] Н.М. Наумова, Н.В. Тоїчкіна, Н.О. Дорожко, М.О. Черевко, О.В. Охріменко, Ж.М. Щелкунова, О.І. Герасін, та О.А. Щербина, *Інформатика і комп'ютерна техніка. Навчальний посібник для дистанційного навчання. 2-е вид., випр. і переробл.*, Київ, Україна: Ун-т "Україна", 2006.

## АНОТАЦІЯ

**Щербина О. А. Комп'ютерно орієнтоване середовище проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, Київ, 2019.

У дисертації обґрунтовано теоретичні і методичні засади створення комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів, яке здійснюється на засадах корпоративного навчання, за місцем роботи викладачів, без відриву від виконання службових обов'язків і поєднує підвищення кваліфікації викладачів з впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в університеті. Запропоновано концепцію комп'ютерно орієнтованого середовища для таких систем, розроблено структурно-логічну і функціональну моделі створення такого середовища, запропоновано факторно-критеріальну модель оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей викладачів, що підвищують свою кваліфікацію, розроблено організаційно-методичні засади проектування різних видів електронних освітніх ресурсів у такому середовищі. В ході педагогічного експерименту підтверджена ефективність запропонованого комп'ютерно орієнтованого середовища проектування електронних освітніх ресурсів для відкритих університетських систем підвищення кваліфікації викладачів.

Матеріали і результати досліджень можуть бути використані при проектуванні та створенні електронних освітніх ресурсів, комп'ютерно орієнтованих середовищ, систем підвищення кваліфікації викладачів.

**Ключові слова:** комп'ютерно орієнтоване середовище, система підвищення кваліфікації викладачів, електронні освітні ресурси, відкрита освіта, інформальна і неформальна освіта, корпоративне навчання, е-навчання.

## ABSTRACT

**Shcherbyna O. A. Computer-oriented design environment of electronic educational resources for university open systems teacher's continuous training.** – Qualification scientific work with the manuscript copyright.

The thesis for doctor of pedagogical sciences degree in specialty 13.00.10 – Information and communication technologies in education. – The work was performed in the Institute of Information Technologies and Learning Tools, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. The thesis will be defended at the specialized academic Council of same Institute. – Kyiv, 2019.

The thesis justifies theoretical and methodical bases of creation of computer-oriented environment for design of electronic educational resources for universities' open systems of teachers' professional development, which is based on corporate learning, takes place at teachers' workplaces, without interrupting them from performing their duties, and unifies continuous education with introduction of informational-communicational technologies in the university. A concept of computer-oriented environment for such systems is proposed, structurally-logical and functional models of such environment is developed, factorially-criterial model is proposed for evaluation of teachers' ICT-competencies level, organizationally-methodical bases are developed for design of various types of electronic educational resources design in such environment. During pedagogic experiment the effectiveness of the proposed computer-oriented environment for electronic educational resources design for open university systems of teachers' professional development was confirmed.

Materials and research results can be used for design and creation of electronic educational resources, virtual learning environments, and lecturer continuous training systems.

**Keywords:** computer-oriented environment, system of teachers' professional development, electronic educational resources, open education, informal and non-formal education, corporate training, e-learning.

## АННОТАЦИЯ

**Щербина А. А. Компьютерно ориентированная среда проектирования электронных образовательных ресурсов для открытых университетских систем повышения квалификации преподавателей.** – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Институт информационных технологий и средств обучения Национальной академии педагогических наук Украины, Киев, 2019.

Решение актуальной для украинских университетов проблемы внедрения в образовательный процесс современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) требует повышения квалификации большого количества преподавателей. Однако, соответствующее направление повышения квалификации преподавателей должным образом представлено только в системе последиplomного педагогического образования, тогда как преподаватели других университетов

(технических, медицинских, военных и т. п.) охвачены им недостаточно. Поэтому автором предложена, теоретически обоснована и апробирована на практике концепция открытых университетских систем повышения квалификации преподавателей (ОУСПКП), строящихся на принципах корпоративного обучения без отрыва от исполнения служебных обязанностей, и реализующая процесс повышения квалификации преподавателей как составляющую часть проекта по внедрению ИКТ в университете. Рассмотрены вопросы построения компьютерно ориентированной среды проектирования электронных образовательных ресурсов (ЭОР) для таких систем. Систематизирован отечественный и зарубежный опыт, касающийся рассматриваемой проблемы. Оказалось, что вопросам информального и неформального образования, в частности корпоративного обучения, в отечественной педагогической науке до сих пор уделялось очень мало внимания, а до 2017 г. эти понятия даже не упоминались в законодательстве Украины.

Уточнен терминологический аппарат, проанализирована типология ЭОР, проектирование которых является предметом исследования. Рассмотрены сущность и содержание ИКТ-, педагогической, и организационной составляющих проектирования ЭОР для ОУСПКП, предусматривающего декомпозицию поставленной задачи к последовательности этапов работ, на каждом из которых анализируются и сравниваются возможные проектные решения и выбираются те, которые соответствуют имеющимся условиям и ограничениям, и наилучшим образом удовлетворяют установленным критериям. В качестве основного метода выбора проектных решений использован метод анализа иерархий, а в качестве базовой модели реализации этапов проекта – цикл Шухарта-Деминга (PDCA). Рассмотрены вопросы выбора последовательности выполнения основных этапов проекта по внедрению ЭОР в университете и структуры управления этим проектом.

Обоснована компонентная модель КОС проектирования ЭОР для ОУСПКП, раскрыто содержание ее ИКТ, педагогического и организационного компонентов. Предложена общая структурно-логическая модель основных этапов создания такой среды, включающая: подготовительный этап, в ходе которого определяются необходимые условия и ресурсы для его реализации, прежде всего создания в университете необходимой ИКТ-инфраструктуры; этап проектирования КОС, включающий выбор системы управления обучением и создания ее основных подсистем; этап информационного наполнения КОС; этапы проектирования подсистем мониторинга, тестового контроля, а также этап проектирование различных видов ЭОР и средств оценивания уровня сформированности компетентностей. На основе этой модели построена подробная функциональная IDEF0 модель создания КОС проектирования ЭОР для ОУСПКП.

Разработана методическая система обучения преподавателей в ОУСПКП и организационно-методическая система проектирования и создания разных видов ЭОР для КОС. В частности, проведен анализ режимов тестирования и средств быстрого создания тестовых вопросов. Определено, что основная причина того, что компьютерное тестирование не получило достаточного распространения в университетах Украины, лежит в организационной плоскости. Для комплексного решения возникающих организационных вопросов предложено вынести компьютерное тестирование за пределы расписания занятий и проводить его в форме



самостоятельной работы студентов в специально оборудованных компьютерных классах. Для этого предложены организационные и разработаны программные средства, обеспечивающие надежную аутентификацию пользователей и делающие невозможным сдачу тестов одними студентами вместо других.

Рассмотрены вопросы проектирования новых видов ЭОР, в частности H5P, выполнен сравнительный анализ программных средств для создания видеолекций, а также средств оценивания уровня сформированности компетентностей. С помощью метода анализа иерархий отобраны для использования в КОС наиболее эффективные из них и разработаны методики обучения преподавателей их использованию. Отображены результаты педагогического эксперимента, подтвердившие частные и основную гипотезы исследования о том, что использование компьютерно ориентированной среды проектирования ЭОР для открытых университетских систем повышения квалификации преподавателей позволит интенсифицировать процессы формирования их ИКТ-компетентностей и внедрения в образовательный процесс современных информационно-коммуникационных технологий.

**Ключевые слова:** компьютерно ориентированная среда, система повышения квалификации преподавателей, электронные образовательные ресурсы, открытое образование, информальное и неформальное образование, корпоративное обучение, е-обучение.